

Zubehör für Zentral-Wechselrichter

SUNNY STRING-MONITOR SSM16-11/SSM24-11

Installationsanleitung

SSM16-24-IA-IDE105120 | 98-4024720 | Version 2.0

DE

Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zu dieser Anleitung 8

2 Sicherheit 11

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung. 11

2.2 Qualifikation der Zielgruppe 11

2.3 Sicherheitshinweise 11

2.4 Symbole am Typenschild und Sunny String-Monitor. 14

3 Produktbeschreibung. 15

3.1 Sunny String-Monitor SSM16-11 / SSM24-11 15

3.2 String-Stromüberwachung. 15

3.3 String-Sicherungen 19

3.4 Überspannungsschutz. 20

3.5 Fernauslösung. 20

3.5.1 Fernauslösung als Arbeitsstromauslöser 20

3.5.2 Fernauslösung als Unterspannungsauslöser 20

3.6 Typenschild 21

4 Lieferumfang. 22

4.1 Sunny String-Monitor SSM 16-11 22

4.2 Sunny String-Monitor SSM 24-11 23

5 Montage 25

5.1 Sockelmontage 25

5.1.1 Montageort wählen 25

5.1.2 Sockel aufstellen 26

5.1.3 Sunny String-Monitor auf Sockel montieren 27

5.2 Wandmontage 28

5.2.1 Montageort wählen 28

5.2.2 Sunny String-Monitor montieren 29

6 Elektrischer Anschluss 31
6.1 Übersicht des Anschlussbereichs. 31
6.2 PV-Strings anschließen 33
6.2.1 Maximale String-Anzahl je Messeingang berechnen 33
6.2.2 PV-Strings an Trennklemmen anschließen 33
6.2.3 PV-Strings an DC-Steckverbinder SUNCLIX anschließen. 33
6.2.4 PV-Strings an Tyco-, MC3- und MC4-Steckverbinder anschließen 36
6.3 DC-Hauptkabel anschließen 36
6.4 Erdungskabel anschließen 37
6.5 Datenkabel anschließen 38
6.5.1 Datenkabel wählen 38
6.5.2 Schirmkontakt des Datenkabels anschließen 38
6.5.3 Datenkabel im Sunny String-Monitor anschließen 39
6.5.4 Datenkabel im Sunny Central anschließen 40
6.6 Fernauslösung für DC-Leistungsschalter anschließen 42
6.6.1 Anschlusskabel des Arbeitsstromauslösers dimensionieren. 42
6.6.2 Hilfsauslöser anschließen 43
6.6.3 Rückmeldekontakt anschließen 43
6.7 Diebstahlschutz installieren 44

7 Inbetriebnahme 45
7.1 Sicherheit 45
7.2 Inbetriebnahme vorbereiten und durchführen. 45
7.2.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme 45
7.2.2 Datenkabel terminieren 45
7.2.3 Seriennummer der Piggy-Backs zur Datenverarbeitung notieren 47
7.2.4 Inbetriebnahmeprotokoll ausfüllen 47
7.3 Sunny String-Monitor zuschalten. 48
7.4 DC-Leistungsschalter nach Auslösung wieder einschalten 48

8 Sunny String-Monitor freischalten 49

9 Sunny String-Monitor über Sunny Central Control konfigurieren 50
9.1 Konfiguration organisieren 50
9.2 Sunny String-Monitore erfassen 50
9.3 Parameter für die String-Stromüberwachung einstellen. 52
9.3.1 String-Anzahl pro Messkanal einstellen 52
9.3.2 Gruppen einstellen 52
9.3.3 Auslösezeit einstellen 53
9.3.4 Toleranz einstellen. 53
9.3.5 Überwachungszeitraum einstellen. 53
9.3.6 Nachtabschaltung einstellen 53
9.3.7 Diebstahlschutz einstellen 54
9.4 Messwerte ablesen. 54
9.4.1 Mittelwerte der Gruppen ablesen. 54
9.4.2 Mittelwerte der einzelnen Messkanäle ablesen 54
9.5 Meldungen ablesen und quittieren 54
9.5.1 Zurücksetzung der Meldungen 54
9.5.2 Aktuelle Meldungen ablesen und quittieren 54
9.5.3 Ereignishistorie ablesen und quittieren 54

10 Sunny String-Monitor über Sunny Data Control konfigurieren 55
10.1 Konfiguration organisieren 55
10.2 Sunny String-Monitor erfassen 57
10.3 Parameter für die String-Stromüberwachung einstellen. 58
10.3.1 Übersicht des Programmfensters 58
10.3.2 String-Anzahl pro Messkanal einstellen 59
10.3.3 Gruppen einstellen 59
10.3.4 Überwachungszeitraum einstellen. 59
10.3.5 Auslösezeit einstellen 60
10.3.6 Toleranz einstellen. 60
10.3.7 Nachtabschaltung einstellen 60

10.3.8 Diebstahlschutz einstellen 61
10.4 Messwerte ablesen 61
11 Sunny String-Monitor über Sunny WebBox konfigurieren 62
11.1 Konfiguration organisieren 62
11.2 Übersicht der Sunny WebBox Oberfläche 62
11.3 Sunny Central erfassen 63
11.4 Sunny String-Monitor erfassen 63
11.5 Parameter für Sunny Central Control einstellen 64
11.5.1 String-Anzahl pro Messkanal einstellen 64
11.5.2 Gruppen einstellen 64
11.5.3 Überwachungszeitraum einstellen 65
11.5.4 Auslösezeit einstellen 65
11.5.5 Toleranz einstellen 65
11.6 Parameter für Sunny Central String Monitor Controller einstellen 66
11.6.1 String-Anzahl pro Messkanal einstellen 66
11.6.2 Gruppen einstellen 66
11.6.3 Kommunikationszeitraum einstellen 67
11.6.4 Überwachungszeitraum einstellen 67
11.6.5 Auslösezeit einstellen 67
11.6.6 Toleranz einstellen 68
11.7 Messwerte ablesen 68
11.7.1 Messwerte der Gruppen ablesen 68
11.7.2 Messwerte der einzelnen Messkanäle ablesen 68
11.8 Fehlermeldungen quittieren 69
11.8.1 Fehlermeldungen über Sunny Central Control quittieren 69
11.8.2 Fehlermeldungen über Sunny Central String Monitor Controller quittieren 69

12 Fehlersuche . . . 70
12.1 LED-Signale . . . 70
12.2 Fehler bei Kommunikation und Betrieb . . . 71
13 Technische Daten . . . 72
13.1 Sunny String-Monitor SSM16-11 . . . 72
13.2 Sunny String-Monitor SSM24-11 . . . 78
14 Kontakt . . . 84

1 Hinweise zu dieser Anleitung

Gültigkeitsbereich

Diese Installationsanleitung gilt für folgende Geräte:

- Sunny String-Monitor SSM16-11
- Sunny String-Monitor SSM24-11

Zielgruppe

Diese Anleitung ist für Fachkräfte. Die in dieser Anleitung beschriebenen Tätigkeiten dürfen nur mit entsprechender Qualifikation durchgeführt werden (siehe Kapitel 2.2 „Qualifikation der Zielgruppe“, Seite 11).

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen finden Sie unter www.SMA.de:

Dokumententitel	Dokumentenart
Produktdetails – Ausstattungsmerkmale und Montagemöglichkeiten für SUNNY STRING-MONITOR SSM16-11	Technische Information
Produktdetails – Ausstattungsmerkmale und Montagemöglichkeiten für SUNNY STRING-MONITOR SSM24-11	Technische Information
Anlagenkommunikation in Photovoltaik-Großanlagen – MÖGLICHKEITEN DER ANLAGENKOMMUNIKATION	Technische Beschreibung

Gebrauchsmuster

Der Sunny String-Monitor SSM16-11 und der Sunny String-Monitor SSM24-11 sind zum Gebrauchsmuster angemeldet.

Symbole

Symbol	Erklärung
⚠ GEFAHR	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung unmittelbar zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung führt.
⚠ WARNUNG	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung führen kann.
⚠ VORSICHT	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu einer leichten oder mittleren Körperverletzung führen kann.
ACHTUNG	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu Sachschäden führen kann.
i	Information, die für ein bestimmtes Thema oder Ziel wichtig, aber nicht sicherheitsrelevant ist.
☐	Voraussetzung, die für ein bestimmtes Ziel gegeben sein muss.
☑	Erwünschtes Ergebnis.
✖	Unerwünschtes Ergebnis. Dem unerwünschten Ergebnis folgt eine Lösung, wie das erwünschte Ergebnis erreicht werden kann.

Auszeichnungen

Auszeichnung	Verwendung	Beispiel
„light"	• Display-Meldungen des Wechselrichters • Elemente auf einer Softwareoberfläche • Anschlüsse	• Im Feld „Energie" ist der Wert ablesbar.
fett	• Elemente, die Sie auswählen sollen • Elemente, die Sie eingeben sollen	• **Einstellungen** wählen. • Im Feld „Minuten" **10** eingeben.
>	• Mehrere Elemente, die Sie auswählen sollen	• **Einstellungen > Datum** wählen.
[Schaltfläche/Taste]	• Schaltfläche oder Taste, die Sie wählen oder drücken sollen.	• [Weiter] wählen.

Nomenklatur

In der Anleitung werden Sunny String-Monitor SSM16-11 und Sunny String-Monitor SSM24-11 zusammengefasst und als Sunny String-Monitor bezeichnet.

Abkürzungen

Abkürzung	Benennung	Erklärung
AC	Alternating Current	Wechselstrom
DC	Direct Current	Gleichstrom
ESD	Electro Static Discharge	Elektrostatische Entladung
PV	Photovoltaik	–

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Sunny String-Monitor ist ein DC-Unterverteiler, an dem sich mehrere Strings parallel anschließen lassen. Der Sunny String-Monitor überwacht die Eingangsströme der Strings, erkennt Ausfälle und kann so zur Minimierung der Leistungs- und Ertragsverluste beitragen.

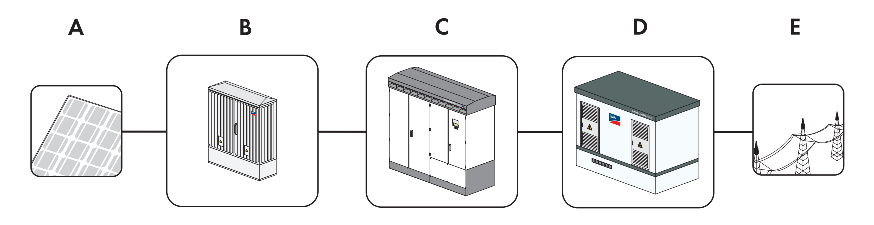


Abbildung 1: Prinzip einer netzgekoppelten PV-Anlage

Position	Bezeichnung
A	PV-Generator
B	Sunny String-Monitor
C	Sunny Central
D	Transformator
E	Öffentliches Netz

2.2 Qualifikation der Zielgruppe

Alle Arbeiten an den Anlagen dürfen nur von qualifiziertem technischem Personal durchgeführt werden. Qualifiziert heißt, dass das Personal über eine der Tätigkeit entsprechende Ausbildung verfügen muss und mit dem Inhalt dieser Anleitung vertraut ist.

2.3 Sicherheitshinweise

Handlungsanweisungen befolgen

Das Nichtbeachten dieser Anleitung, der Handlungsanweisungen und der Sicherheitshinweise kann zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Arbeiten nur wie in dieser Anleitung beschrieben durchführen. Alle Sicherheitshinweise beachten.
- Bewahren Sie die Dokumentation des Sunny String-Monitors und der verbauten Komponenten mit der Anlagendokumentation auf. Sie müssen jederzeit zugänglich sein.

Stromschlag

Am Sunny String-Monitor liegen hohe Spannungen an. Arbeiten am Sunny String-Monitor sind nur im spannungsfrei geschalteten Zustand unter Beachtung der am Aufstellungsort gültigen Richtlinien zulässig.

- Freischalten:
  - Die DC-Sicherungen im Zentral-Wechselrichter oder DC-Hauptverteiler, z. B. Sunny Main Box, im stromlosen Zustand ziehen.
  - DC-Leistungsschalter im Sunny String-Monitor ausschalten.
  - Trennklemmen im Sunny String-Monitor nur im stromlosen Zustand öffnen oder schließen.
  - Sicherungen nur mit persönlicher Schutzausrüstung stecken oder ziehen.
  - Solar-Stecker nur im stromlosen Zustand stecken oder ziehen.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken. Schutzabdeckungen müssen immer montiert sein.

Wenn ein Erdungsfehler vorliegt, können vermeintlich geerdete Anlagenteile unter Spannung stehen.

- Vor dem Berühren Spannungsfreiheit feststellen.

Der Betrieb eines beschädigten Sunny String-Monitor kann zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Den Sunny String-Monitor nur im technisch einwandfreien und betriebssicheren Zustand betreiben.
- Den Sunny String-Monitor nur ohne sichtbare Beschädigungen betreiben und regelmäßig auf sichtbare Beschädigungen kontrollieren.
- Sicherstellen, dass alle externen Sicherheitseinrichtungen jederzeit frei zugänglich sind und regelmäßig auf fehlerfreie Funktion geprüft werden.

Verbrennungen

Während des Betriebs können einige Komponenten, zum Beispiel Sicherungen, heiß werden.

- Während der Arbeiten am Gerät Sicherheitshandschuhe tragen.

Beschädigung des Sunny String-Monitor

Unbefugte können durch Manipulationen Beschädigungen des Sunny String-Monitors oder der PV-Anlage verursachen.

- Den Sunny String-Monitor nach der Inbetriebnahme verschließen.
- Die Schlüssel aus den Türschlössern entfernen.
- Die Schlüssel an einem sicheren Ort aufbewahren.

Umwelteinflüsse

Der Sunny String-Monitor entspricht im geschlossenen Zustand der Schutzart IP54. Er ist somit vor dem Eindringen von Staub und Wasser geschützt.

- Keine Montagearbeiten bei Regen, Nebel oder einer Luftfeuchtigkeit von über 95 % durchführen.
- Nach Abschluss der Arbeiten am Sunny String-Monitor die Türen wieder schließen.

Elektrostatische Entladung

Elektrostatische Entladungen können elektronische Bauteile zerstören.

- Wenn Sie Arbeiten am Sunny String-Monitor oder dessen Baugruppen vornehmen, ESD-Schutzvorschriften beachten und Schutzhandschuhe tragen.
- Vor dem Anfassen der elektronischen Bauteile elektrostatische Ladung ableiten. Dafür berühren Sie die unlackierten, geerdeten Gehäuseteile, zum Beispiel an der PE-Verbindung.

2.4 Symbole am Typenschild und Sunny String-Monitor

Symbol	Erklärung
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung. Am Sunny String-Monitor liegen hohe Spannungen an. Alle Arbeiten am Sunny String-Monitor dürfen ausschließlich durch eine ausgebildete Elektrofachkraft erfolgen.
	Warnung vor heißer Oberfläche. Der Sunny String-Monitor kann während des Betriebs heiß werden. Vermeiden Sie Berührungen während des Betriebs.
	Beachten Sie alle Dokumentationen, die dem Sunny String-Monitor beiliegen.
CE	CE-Kennzeichnung. Der Sunny String-Monitor entspricht den Anforderungen der zutreffenden EG-Richtlinien.
	Der Sunny String-Monitor darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden.

3 Produktbeschreibung

3.1 Sunny String-Monitor SSM16-11 / SSM24-11

Der Sunny String-Monitor ist ein DC-Unterverteiler, an dem sich mehrere Strings parallel anschließen lassen. Der Sunny String-Monitor überwacht die Eingangsströme der Strings und erkennt Ausfälle.

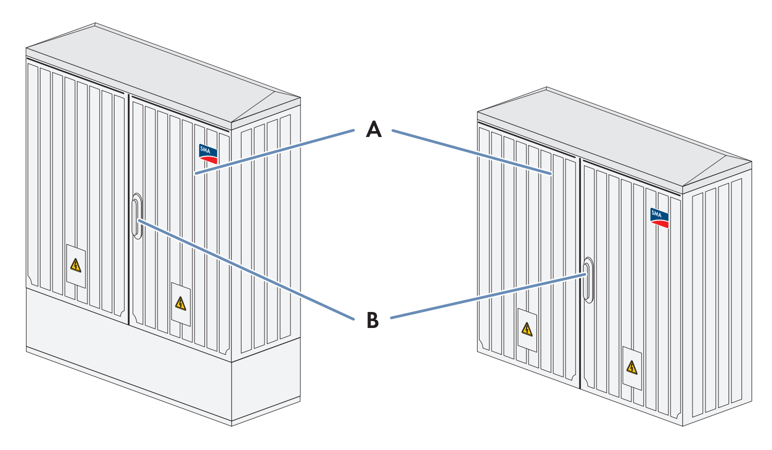


Abbildung 2: Aufbau des Sunny String-Monitors

Position	Bezeichnung
A	Türen
B	Schaltschrankschloss

Die String-Ströme werden durch die im Sunny String-Monitor befindliche Messplatine String Monitor Unit überwacht. Auf der Messplatine ist ein Piggy-Back zur Datenverarbeitung integriert. Das Piggy-Back zur Datenverarbeitung übernimmt die Verwaltung der String-Ströme und die Parametrierung der Messplatine.

Die im Sunny String-Monitor vorhandenen String-Sicherungen schützen die Module der PV-Strings vor Rückströmen.

3.2 String-Stromüberwachung

Die String-Stromüberwachung erfolgt über die Messplatine String Monitor Unit (SMU). Die String Monitor Unit misst die String-Ströme und berechnet kontinuierlich die Mittelwerte der String-Ströme. Die SMU vergleicht die String-Ströme mit den Mittelwerten. Wenn ein String-Strom den Mittelwert um die eingestellte Toleranz überschreitet oder unterschreitet, wird die Warnung 380 „SMU" angezeigt.

Die Parameter für die String-Stromüberwachung können Sie bei den Zentral-Wechselrichtern Sunny Central 100/200/250/350 sowie Sunny Central der HE-11-Baureihe am eingebauten Datenlogger Sunny Central Control oder im Programm Sunny Data Control am PC einstellen. Am Sunny Central Control und im Sunny Data Control lassen sich auch die Mittelwerte ablesen.

Bei den Zentral-Wechselrichtern Sunny Central der CP-Baureihe sowie der HE-20-Baureihe können Sie die Parameter am PC über die WebBox-Oberfläche einstellen sowie die Mittelwerte und Meldungen ablesen.

Durch die Parametrierung kann der Sunny String-Monitor einen Totalausfall eines Strings innerhalb eines Abfrageintervalls feststellen. Geringfügige erhöhte String-Ströme werden in mehreren Abfrageintervallen sicher erkannt und von üblichen Stromschwankungen des PV-Generators unterschieden.

Nachfolgend ist beschrieben:

- bei welchen Bedingungen die String-Stromüberwachung erfolgt
- in welchen Intervallen Daten übermittelt werden
- welche Parameter für die Empfindlichkeit der String-Stromüberwachung wichtig sind.

Voraussetzungen für die Aktivierung der String-Stromüberwachung

☐ Die DC-Leistung des PV-Generators übersteigt 5 % der AC-Nennleistung des Sunny Central.

$$P_{DC} > 0{,}05 * P_{AC\ Nenn}$$

Wert	Bezeichnung
P_{DC}	Leistung des PV-Generators
$P_{AC\ Nenn}$	AC-Nennleistung des Sunny Central

☐ Der Mittelwert der String-Ströme der einzelnen Gruppen ist größer oder gleich 0,5 A.

$$I_{M\ String} \geq 0{,}5\ A$$

Wert	Bezeichnung
$I_{M\ String}$	Mittelwert des String-Stroms der einzelnen Gruppe

Fehlersumme

Die Fehlersumme ist ein Maß für die Empfindlichkeit der String-Stromüberwachung. Die Fehlersumme ist über die Auslösezeit und Toleranz parametrierbar und kann mit folgender Formel berechnet werden:

$$\text{Fehlersumme[\%]} = \frac{\text{Auslösezeit [min]} \cdot \text{Toleranz [\%]}}{\text{Abfrageintervall [min]}}$$

Die einzelnen Fehlersummen der Messkanäle werden um 0:00 Uhr zurückgesetzt.

Abfrageintervalle

Der Sunny String-Monitor misst die String-Ströme kontinuierlich und speichert sie zyklisch. Der Datenlogger liest diese Werte alle 5 Minuten aus.

Auslösezeit

Die Auslösezeit ist die Zeitspanne vom Auftreten eines Fehlers bis zur Fehlermeldung. Werkseitig ist die Auslösezeit auf 180 Minuten eingestellt. Sie können den Parameter für die Auslösezeit zwischen 2 ... 1440 Minuten einstellen.

Toleranz

Die Toleranz gibt an, um wie viel der String-Strom vom Mittelwert abweichen darf. Wenn der String-Strom außerhalb der Toleranzgrenzen liegt, erkennt der Datenlogger die Abweichung und speichert sie. Die Toleranz ist zwischen 10 % ... 100 % einstellbar.

Strings gruppieren

Sie können die Strings den 8 Messkanälen zuordnen, um die Überwachung zu vereinfachen. Im Fall, dass einzelne PV-Strings verschattet, unterschiedlich ausgerichtet oder mit unterschiedlichen Modulen ausgestattet sind, lassen sich die einzelnen Messkanäle auch gruppieren. Dadurch ist es möglich, die Messkanäle mit gleichen Eigenschaften zu vergleichen.

Vergleich

Alle 5 Minuten vergleicht der Datenlogger den String-Strom mit dem Mittelwert der Gruppe. Wenn der String-Strom die Toleranzgrenze überschreitet, speichert der Datenlogger diese Abweichung. Wenn bei der nächsten Abfrage weiterhin eine Abweichung zwischen String-Strom und Mittelwert besteht, werden die Abweichungen addiert. Wenn die Summe der Abweichungen die Fehlersumme überschreitet, sendet der Datenlogger die Warnung 380 „SMU“. Durch das Quittieren des Fehlers wird die Fehlersumme zurückgesetzt und die Warnung aufgehoben.

Am Sunny Central Control oder über Sunny WebBox ist es möglich zu erkennen, welcher Sunny String-Monitor und welche Messkanäle vom Mittelwert der Gruppe abweichen.

Beispiel:

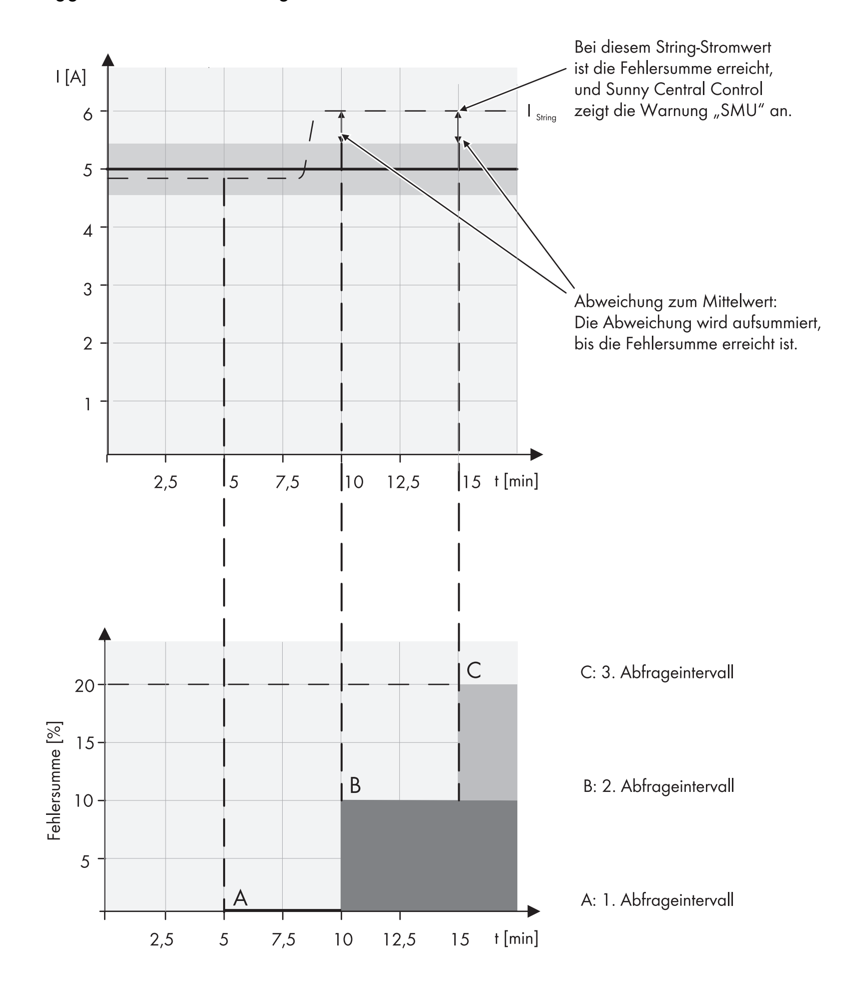
Es wird angenommen, dass zum Zeitpunkt t_0 der Mittelwert einer Gruppe bei 5 A liegt. Die eingestellte Toleranz beträgt 10 %. Damit liegt der Toleranzbereich zwischen 4,5 A ... 5,5 A. Auslösezeit ist 10 Minuten eingestellt. Die Abfrageintervall beträgt 5 Minuten. Damit lässt sich die Fehlersumme wie folgt errechnen:

$$\text{Fehlersumme} = \frac{10\text{ min} \cdot 10\ \%}{5\text{ min}} = 20\%$$

Alle String-Ströme werden im Abfrageintervall von 5 Minuten mit diesem Mittelwert verglichen. Wenn alle String-Ströme innerhalb der eingestellten Toleranz von 10 % liegen, so wird keine Addition durchgeführt.

Wenn ein String einen String-Strom von 6 A aufweist, wird die Differenz zwischen dem tatsächlichen String-Strom von 6 A und der Toleranzgrenze von 5,5 A addiert. Die Differenz beträgt 0,5 A, was einer Abweichung von 10 % des Mittelwertes entspricht. Diese Differenz von 10 % wird nun so lange addiert, bis die Fehlersumme von 20 % erreicht wird.

Die Fehlersumme wird bei gleichbleibendem Fehler nach zwei Abfrageintervallen erreicht. Der Datenlogger sendet die Warnung 380 „SMU".



Sollte ein String ausfallen, so ist die Stromdifferenz im obigen Beispiel 4,5 A. Das entspricht einer Abweichung von 90 % vom Mittelwert. Sind die Einstellungen wie im obigen Beispiel gleich geblieben d. h. Toleranz 10 % und Auslösezeit bei 10 Minuten, so ist die Fehlersumme von 20 % schon nach dem ersten Abfrageintervall von 5 Minuten erreicht. Der Datenlogger sendet nun eine Warnung „SMU“.

3.3 String-Sicherungen

Die String-Sicherungen schützen die Module einer PV-Anlage vor Rückströmen.

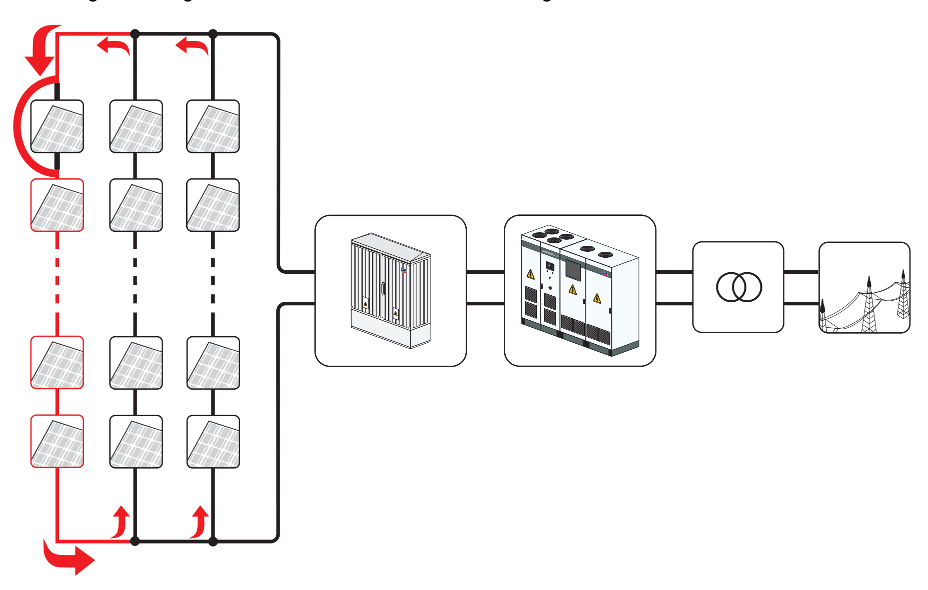


Abbildung 3: Prinzip des Rückstroms

Ein Rückstrom kann dann auftreten, wenn an parallel geschalteten Modulen unterschiedliche Leerlaufspannungen anstehen. Dabei kann der Rückstrom um ein Vielfaches höher sein als der Kurzschlussstrom der Module. Je höher der Rückstrom ist, desto stärker erwärmen sich die Module des fehlerhaften PV-Strings. Starke Erwärmung kann die Module des fehlerhaften PV-Strings zerstören.

Ein Rückstrom kann folgende Ursachen haben:

- Kurzschluss eines Moduls oder mehrerer Module
- Kurzschluss einer Zelle oder mehrerer Zellen im Modul
- Doppelter Erdschluss eines Moduls
- Doppelter Erdschluss der Verkabelung

Die String-Sicherungen lösen bei überhöhten String-Strömen aus und schützen die Module des fehlerhaften PV-Strings. Der Ausfall des PV-Strings wird vom Sunny String-Monitor an Sunny Central übermittelt.

Bei geerdeten PV-Generatoren kann der Minus- oder Pluspol im Wechselrichter geerdet sein. Dazu werden im Sunny String-Monitor zylindrische Brücken anstelle von Sicherungen eingesetzt.

3.4 Überspannungsschutz

Den Überspannungsschutz übernehmen integrierte Überspannungsableiter. Die Überspannungsableiter schützen den Wechselrichter vor transienten Überspannungen. Die integrierten Überspannungsableiter lassen sich im Sunny String-Monitor überwachen. Um die Funktion der integrierten Überspannungsableiter zu gewährleisten, müssen diese an die externe Erdung angeschlossen werden. Zum Anschluss der Erdung dient eine Erdungsklemme.

3.5 Fernauslösung

3.5.1 Fernauslösung als Arbeitsstromauslöser

Optional ist der DC-Leistungsschalter mit einer Fernauslösung ausgestattet, die als Arbeitsstromauslöser ausgelegt ist.

Die Fernauslösung mit Arbeitsstromauslöser dient zum elektrisch gesteuerten Ausschalten des DC-Leistungsschalters. Der Betrieb des Arbeitsstromauslösers ist bei einer Spannung zwischen 70 % ... 110 % der Nennspannung U_N des Arbeitsstromauslösers ausgelegt. Wenn am Arbeitsstromauslöser Spannung anliegt, löst der DC-Leistungsschalter aus. Die Ansteuerung des DC-Leistungsschalters erfolgt über einen Schließerkontakt.

Die Funktion des Arbeitsstromauslösers ist bei Drahtbruch, Wackelkontakt, Unterspannung oder Ausfall der Spannungsversorgung nicht gewährleistet. Wir empfehlen den Einsatz einer unterbrechungsfreien Spannungsversorgung. Die Betätigungszeit für die sichere Auslösung des Arbeitsstromauslösers beträgt mindestens 3 Sekunden.

Nach einer Fernauslösung muss der DC-Leistungsschalters manuell wieder eingeschaltet werden.

3.5.2 Fernauslösung als Unterspannungsauslöser

Optional ist der DC-Leistungsschalter mit einer Fernauslösung ausgestattet, die als Unterspannungsauslöser ausgelegt ist.

Die Fernauslösung mit Unterspannungsauslöser dient zum elektrisch gesteuerten Ausschalten des DC-Leistungsschalters. Der DC-Leistungsschalter löst aus, wenn die Spannung am Unterspannungsauslöser unter 85 % der Nennspannung U_N fällt. Nach dem Auslösen lässt sich der DC-Leistungsschalter wieder einschalten, wenn die Spannung 85 % der Nennspannung U_N des Unterspannungsauslösers überschreitet.

Um ein unbeabsichtigtes Auslösen zu verhindern, empfehlen wir eine unterbrechungsfreie Stromversorgung. Der Unterspannungsauslöser ist für Dauerbetrieb ausgelegt. Die Ansteuerung erfolgt über einem Öffnerkontakt. Die Unterbrechungszeit für sichere Auslösung des Unterspannungsauslösers beträgt mindestens 1 Sekunde.

Nach einer Fernauslösung muss der DC-Leistungsschalters manuell wieder eingeschaltet werden.

3.6 Typenschild

Das Typenschild dient dazu, den Sunny String-Monitor zu identifizieren. Das Typenschild finden Sie an der rechten Türinnenseite und auf der rechten Außenwand des Sunny String-Monitors. Auf dem Typenschild finden Sie folgende Angaben:

- Typ (Type / Model)
- Seriennummer (Serial No.) des Sunny String-Monitors

4 Lieferumfang

4.1 Sunny String-Monitor SSM16-11

Kontrollieren Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit und äußerlich sichtbare Beschädigungen. Setzen Sie sich bei unvollständigem Lieferumfang oder Beschädigungen mit Ihrem Lieferanten in Verbindung.

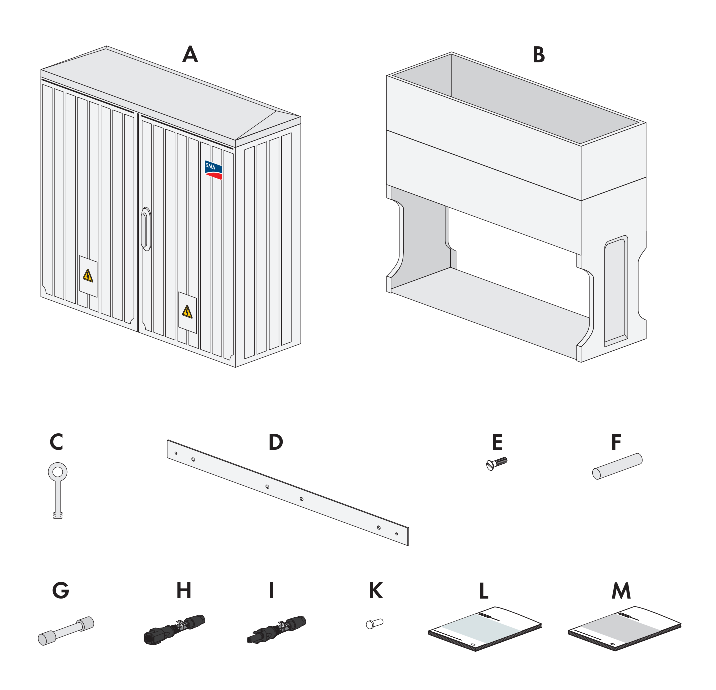


Abbildung 4: Lieferumfang Sunny String-Monitor SSM16-11

Position	Anzahl	Bezeichnung
A	1	Sunny String-Monitor SSM16-11
B	1	Sockel*
C	1	Schaltschrankschlüssel
D	2	Montageschiene*
E	8	Schraube*
F	0/16	Zylindrische Brücken*
G	16/32	Sicherungen*
H	32/64	DC-Steckverbinder +Pol*

Position	Anzahl	Bezeichnung
I	32/64	DC– Steckverbinder – Pol*
K	32/64	Dichtstopfen für DC-Steckverbinder*
L	1	Installationsanleitung
M	1	Schaltplan

* optional

4.2 Sunny String-Monitor SSM24-11

Kontrollieren Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit und äußerlich sichtbare Beschädigungen. Setzen Sie sich bei unvollständigem Lieferumfang oder Beschädigungen mit Ihrem Händler in Verbindung.

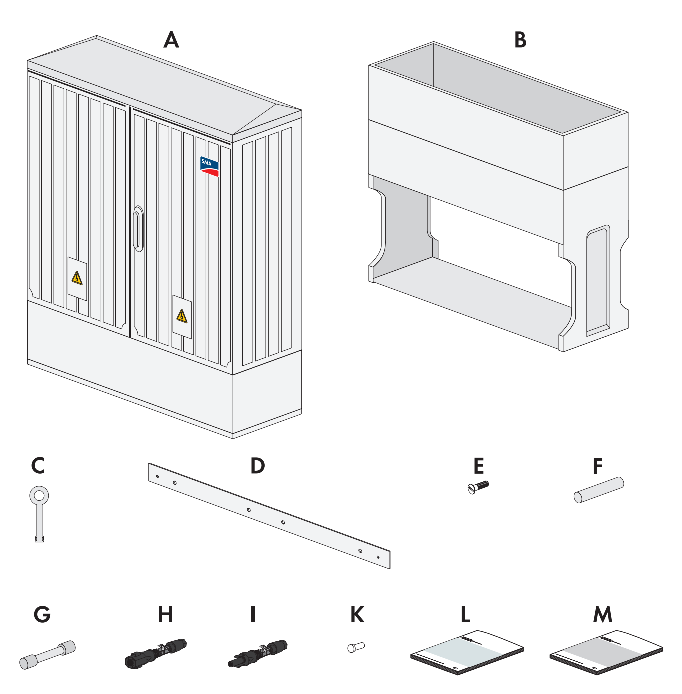


Abbildung 5: Lieferumfang Sunny String-Monitor SSM24-11

Position	Anzahl	Bezeichnung
A	1	Sunny String-Monitor SSM24-11
B	1	Sockel*
C	1	Schaltschrankschlüssel

Position	Anzahl	Bezeichnung
D	2	Montageschiene*
E	8	Schraube*
F	0/24	Zylindrische Brücken*
G	24/48	Sicherungen*
H	48/96	DC-Steckverbinder +Pol*
I	48/96	DC-Steckverbinder – Pol*
K	48/96	Dichtstopfen für DC-Steckverbinder*
L	1	Installationsanleitung
M	1	Schaltplan

* optional

5 Montage

5.1 Sockelmontage

5.1.1 Montageort wählen

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Feuer und Explosion.

- Sunny String-Monitor nicht auf brennbaren Baustoffen montieren.
- Sunny String-Monitor nicht in Bereichen montieren, in denen sich leicht entflammbare Stoffe befinden.
- Sunny String-Monitor nicht in explosionsgefährdeten Bereichen montieren.

Voraussetzungen:

☐ Montageort ist kein Fluchtweg, Wohn- oder Büroraum.

☐ Montageort ist für Servicearbeiten leicht zugänglich.

☐ Montageort ist verschattet.

☐ Montageort ist möglichst regengeschützt.

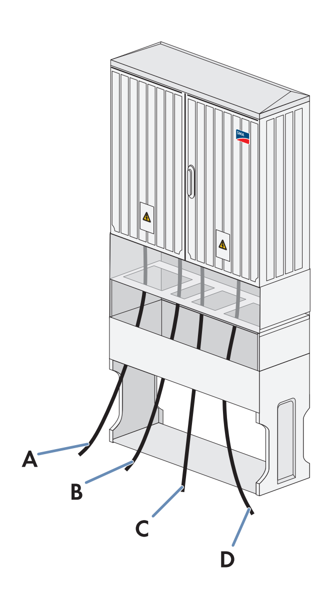


Abbildung 6: Anordnung der Kabel im Sockelbereich

Position	Bezeichnung
A	PV+ String-Kabel
B	Erdungskabel, RS485 Kommunikationskabel, Kabel für Fernauslösung (optional)
C	DC-Hauptkabel zum Sunny Central
D	PV – String-Kabel

5.1.2 Sockel aufstellen

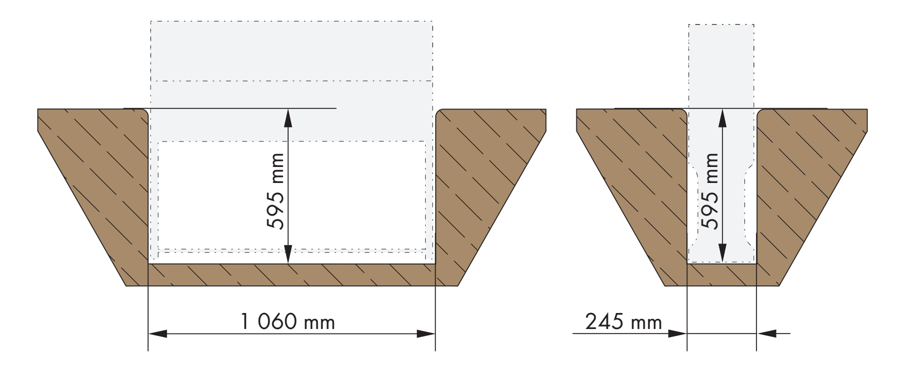


Abbildung 7: Maße des Fundaments für den Sockel

1. Grube ausheben. Dabei die Eingrabtiefe für den Sockel beachten.
   Tipp: An den Seiten des Sunny String-Monitor ist die maximale Eingrabtiefe markiert.
2. Den Sockel in die ausgehobene Grube einsetzen. Dabei zeigt die Seite mit der Sockelblende nach vorn.
3. Obere Sockelblende entfernen.
4. Alle Anschlusskabel räumlich vorsortiert in Sockel legen.
5. Grube zur Hälfte mit Kies oder Sand auffüllen. Dabei eine Körnung von 2 mm ... 4 mm verwenden.
6. **ACHTUNG**

   Eindringende Feuchtigkeit kann zu Kondensation, Korrosion und Kriechströmen führen. Die Verwendung des Sockelfüllers verhindert die Bildung der Kondensation.

   - Restlichen Sockelraum mit Sockelfüller auffüllen. Dabei eine Körnung von 4 mm ... 8 mm verwenden.

5.1.3 Sunny String-Monitor auf Sockel montieren

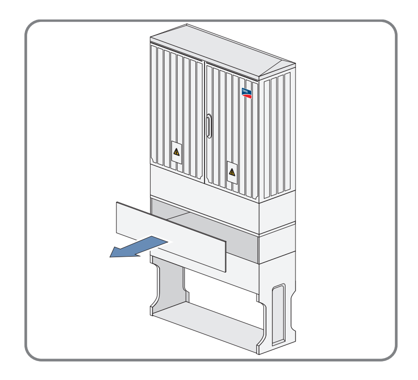
ACHTUNG

Beschädigung der Kabelverschraubungen und Steckverbindungen durch unsachgemäßen Transport und Montage.

Kabelverschraubungen und Steckverbindungen stehen aus dem Gehäuse hervor.

- Bei Transport und Montage darauf achten, dass Kabelverschraubungen und Steckverbindungen nicht beschädigt werden.

1. 4 Befestigungsschrauben der Bodenplatte des Sunny String-Monitor lösen.
2. Obere Sockelblende abnehmen.



3. Sunny String-Monitor auf Sockel stellen.
4. Sunny String-Monitor mit zuvor entfernten Schrauben auf Sockel befestigen.
5. Die Anschlusskabel durch Bodenplatte in Sunny String-Monitor einführen und an interner Kabelabfangschiene befestigen.

6. Um obere Sockelblende gegen unbefugtes Öffnen zu sichern, die 2 Sicherungsschrauben an Innenseite der Bodenplatte montieren.

5.2 Wandmontage

5.2.1 Montageort wählen

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Feuer und Explosion.

- Sunny String-Monitor nicht auf brennbaren Baustoffen montieren.
- Sunny String-Monitor nicht in Bereichen montieren, in denen sich leicht entflammbare Stoffe befinden.
- Sunny String-Monitor nicht in explosionsgefährdeten Bereichen montieren.

☐ Montageort ist kein Fluchtweg, Wohn- oder Büroraum.

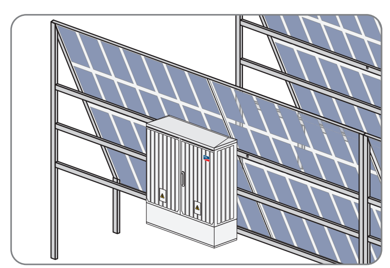
☐ Montagewand kann das Gewicht des Sunny String-Monitors tragen.

☐ Montageort ist für Servicearbeiten leicht zugänglich.

☐ Montageort ist verschattet.

☐ Montageort ist möglichst regengeschützt.

- Externe Kabelabfangschiene vorsehen.
- Sunny String-Monitor so montieren, dass der Anschlussbereich nach unten zeigt.
- Sunny String-Monitor nicht liegend oder geneigt montieren.
- Bei frei aufgeständertem PV-Generator den Sunny String-Monitor auf der Aufständerung des PV-Generators im Schatten platzieren.



5.2.2 Sunny String-Monitor montieren

ACHTUNG

Beschädigung der Kabelverschraubungen und Steckverbindungen durch unsachgemäßen Transport und Montage.

Kabelverschraubungen und Steckverbindungen stehen aus dem Gehäuse hervor.

- Bei Transport und Montage darauf achten, dass die Kabelverschraubungen und Steckverbindungen nicht beschädigt werden.

Benötigtes Material:

- 4 Schrauben mit einem Durchmesser von 8 mm. Bei der Wahl der Schrauben die Wandbeschaffenheit beachten.
- 4 Unterlegscheiben
- 4 Dübel. Bei der Wahl der Dübel die Wandbeschaffenheit beachten.

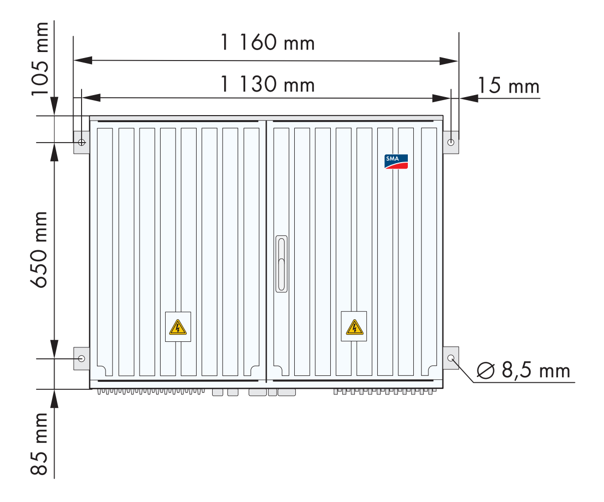


Abbildung 8: Abmessungen SSM16-11

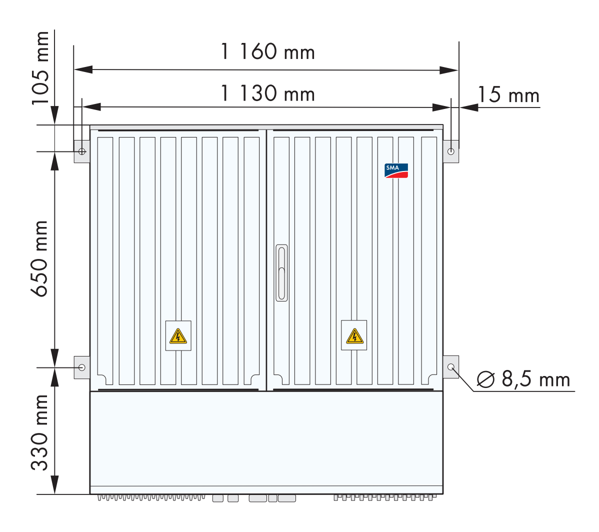
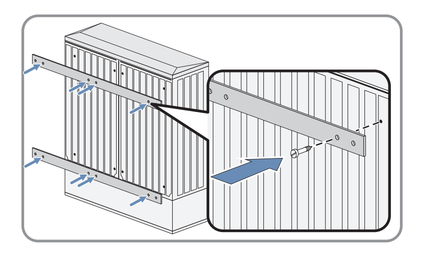


Abbildung 9: Abmessungen SSM24-11

1. Position der Bohrlöcher markieren.
2. Löcher an gekennzeichneter Stelle bohren.
3. Dübel einsetzen.
4. Montageschienen mit mitgelieferten Schrauben am Sunny String-Monitor befestigen (Drehmoment: 15 Nm).



5. Sunny String-Monitor mit geeigneten Schrauben an Wand oder Aufständerung befestigen. Dabei muss der Anschlussbereich nach unten zeigen.
6. Festen Sitz prüfen.

6 Elektrischer Anschluss

6.1 Übersicht des Anschlussbereichs

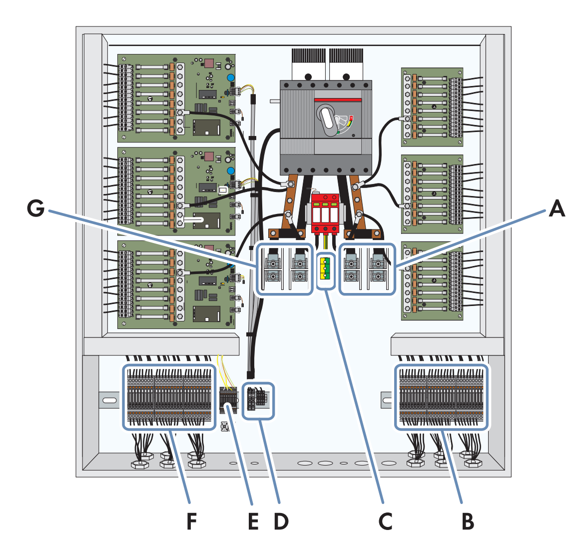


Abbildung 10: Klemmen für Anschlüsse

Position	Bezeichnung
A	Anschluss des DC-Hauptkabels – Pol
B	DC-String-Anschlüsse – Pol
C	Anschluss des Erdungskabels
D	Anschluss für Fernauslösung*
E	Anschluss des Datenkabels
F	DC-String-Anschlüsse +Pol
G	Anschluss des DC-Hauptkabels +Pol

* optional

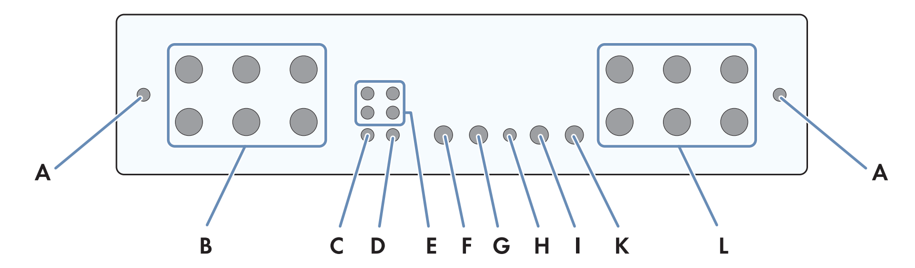


Abbildung 11: Unteransicht des Sunny String-Monitors (Beispiel)

Position	Bezeichnung
A	Entwässerungsstutzen
B	Kabeldurchführung für den Anschluss der Strings, +Pol*
C	Kabeldurchführung für den Anschluss des ankommenden Datenkabels
D	Kabeldurchführung für den Anschluss des abgehenden Datenkabels
E	Kabeldurchführungen für den Anschluss der Fernauslösung
F	Kabeldurchführung für den Anschluss des DC-Hauptkabels +Pol**
G	Kabeldurchführung für den Anschluss des DC-Hauptkabels +Pol
H	Kabeldurchführung für den Anschluss des Erdungskabels
I	Kabeldurchführung für den Anschluss des DC-Hauptkabels – Pol
K	Kabeldurchführung für den Anschluss des DC-Hauptkabels – Pol**
L	Kabeldurchführung für den Anschluss der Strings, – Pol*

* optional mit DC-Steckverbinder
** optional

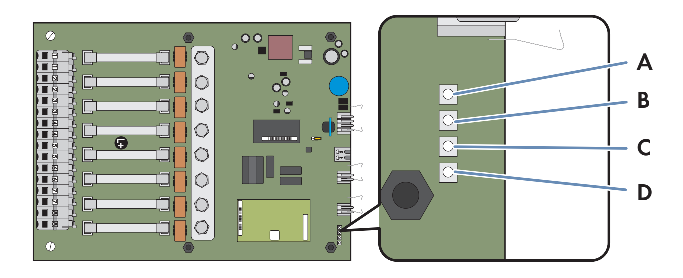


Abbildung 12: Leuchtdioden zur Betriebszustandsanzeige

Position	LED	Funktionsanzeige
A	LED 1, grün	Digitaler Eingang, optional für Diebstahlschutz
B	LED 2, grün	Überspannungsableiter

Position	LED	Funktionsanzeige
C	LED 3, orange	Datenübertragung
D	LED 4, rot	Fehler Steuerungsplatine

6.2 PV-Strings anschließen

6.2.1 Maximale String-Anzahl je Messeingang berechnen

Im Sunny String-Monitor können Sie mehrere PV-Strings parallel anschließen. Die maximale Anzahl von parallel angeschlossenen PV-Strings ist abhängig von der einstellbaren Toleranz und lässt sich wie folgt ermitteln:

$$N = \frac{0{,}9}{\text{Toleranz [\%]}}$$

N = Maximale Anzahl der PV-Strings, die parallel verschaltet werden können

Den Parameter „Toleranz“ können Sie je nach Typ des Zentral-Wechselrichters über Sunny Central Control, Sunny Data Control oder Sunny WebBox einstellen.

Maximale Anzahl von Strings

Wenn Sie mehr PV-Strings als die berechnete maximale Anzahl parallel anschließen, kann ein Ausfall eines PV-Strings nicht erkannt werden.

- Maximale Anzahl der PV-Strings, die parallel verschaltet werden können, einhalten.

6.2.2 PV-Strings an Trennklemmen anschließen

1. Für jede Kabeldurchführung Blindstopfen aus den Kabelverschraubungen entfernen.
2. Strings durch Kabelverschraubungen ins Gehäuseinnere führen. Dabei auf korrekte Polarität achten.
3. Adern ablängen und 12 mm abisolieren.
4. Adern an die Trennklemmen anschließen. Dabei auf korrekte Polarität achten.
5. Kabelverschraubungen anziehen.

6.2.3 PV-Strings an DC-Steckverbinder SUNCLIX anschließen

Voraussetzung:

- ☐ Für jedes String-Kabel ist 1 DC-Steckverbinder SUNCLIX vorhanden.
- ☐ PV1-F Kabel ist vorhanden.

Vorgehen:

- DC-Steckverbinder SUNCLIX konfektionieren
- DC-Steckverbinder SUNCLIX an Sunny String-Monitor anschließen

DC-Steckverbinder SUNCLIX konfektionieren

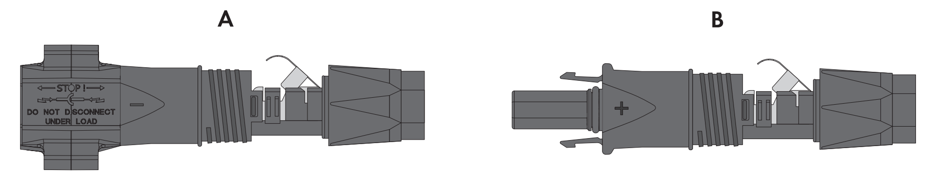
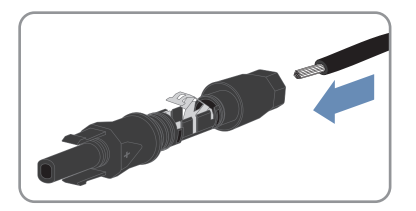


Abbildung 13: DC-Steckverbinder SUNCLIX

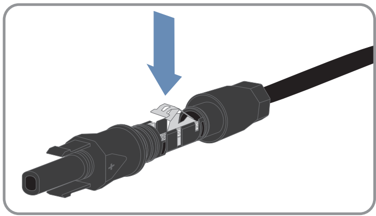
Position	Bezeichnung
A	Negativer DC-Steckverbinder
B	Positiver DC-Steckverbinder

Konfektionieren Sie jeden DC-Steckverbinder nach folgendem Vorgehen.

1. Ader ablängen und 12 mm abisolieren.
2. Abisolierte Ader bis zum Anschlag in den DC-Steckverbinder einführen. Dabei auf richtige Zuordnung der Polarität und des Steckertyps achten.

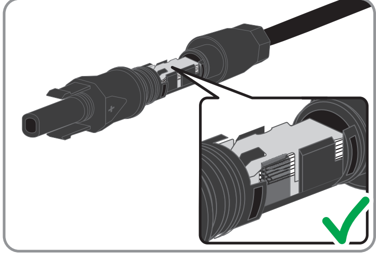


3. Den Klemmbügel nach unten drücken.
   ☑ Der Klemmbügel rastet hörbar ein.





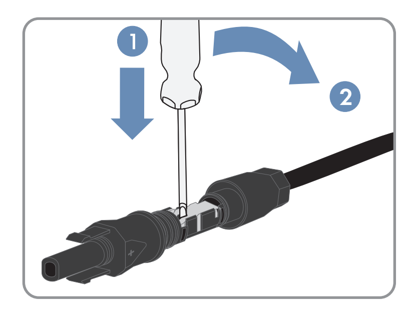
☑ Die Litze ist in der Kammer des Klemmbügels zu sehen.



✖ Die Litze ist nicht in der Kammer zu sehen?

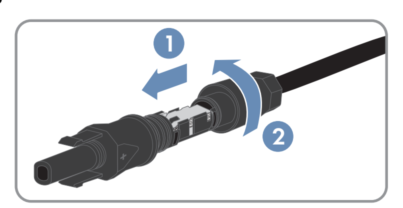
Die Litze sitzt nicht korrekt.

- Den Klemmbügel lösen. Dabei einen Schraubendreher mit Klingenbreite von 3,5 mm in den Klemmbügel einhaken und aufhebeln.



- Ader entnehmen und erneut mit Punkt 2 beginnen.

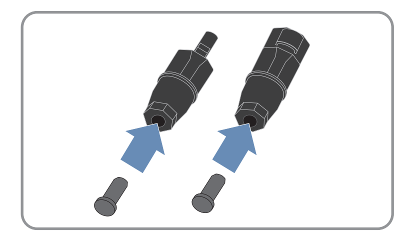
4. Verschraubung zum Gewinde schieben und festdrehen (Drehmoment von 2 Nm).



DC-Steckverbinder SUNCLIX an Sunny String-Monitor anschließen

1. Transportstopfen aus allen DC-Steckverbindern entfernen.
2. Die konfektionierten DC-Steckverbinder an den Sunny String-Monitor anschließen.

   ☑ Die DC-Steckverbinder rasten hörbar ein.
3. Sicherstellen, dass alle DC-Steckverbinder fest sitzen.
4. Die Dichtstopfen in nicht benötigte DC-Steckverbinder stecken. Dadurch dichten Sie die DC-Steckverbinder ab.



Dichtstopfen

Die mitgelieferten Dichtstopfen sind nur für DC-Steckverbinder bestimmt.

- Dichtstopfen nicht in DC-Eingänge am Sunny String-Monitor stecken.

5. DC-Steckverbinder mit Dichtstopfen in die verbliebenen DC-Eingänge am Sunny String-Monitor stecken. Dadurch dichten Sie den Sunny String-Monitor ab.

6.2.4 PV-Strings an Tyco-, MC3- und MC4-Steckverbinder anschließen

1. Dichtstopfen aus Steckern entfernen.
2. DC-Steckverbinder anschließen.

6.3 DC-Hauptkabel anschließen

ACHTUNG

Beschädigung der Elektronik durch falsche Kabelverlegung.

Damit der Sunny String-Monitor und der Sunny Central störungsfrei arbeiten, müssen die EMV-Richtlinien eingehalten werden.

- DC-Hauptkabel und Datenkabel getrennt und mit einem Abstand größer als 400 mm voneinander verlegen.

Voraussetzung:

☐ Klemmenquerschnitt für die DC-Hauptkabel sind richtig gewählt.

Klemmenquerschnitt für Kupferkabel

Anschluss-klemme	Anzahl der Kabel	Klemmenquerschnitt			
		Rund, eindrähtig	Rund, mehrdrähtig	Sektorförmig, eindrähtig	Sektorförmig, mehrdrähtig
maximal 240 mm^2	1*	25 mm^2 ... 50 mm^2	25 mm^2 ... 240 mm^2	50 mm^2 ... 185 mm^2	35 mm^2 ... 240 mm^2
	2**	25 mm^2 ... 50 mm^2	25 mm^2 ... 120 mm^2	50 mm^2 ... 120 mm^2	35 mm^2 ... 120 mm^2
maximal 300 mm^2	1*	-	150 mm^2 ... 300 mm^2	150 mm^2 ... 185 mm^2	150 mm^2 ... 240 mm^2
	2**	70 mm^2	70 mm^2 ... 185 mm^2	95 mm^2 ... 185 mm^2	95 mm^2 ... 185 mm^2

* Sunny String-Monitor SSM16/24-11 mit Bodenplatte: Anschluss von 1 Kabel pro DC-Klemme möglich.
** Sunny String-Monitor SSM16/24-11 ohne Bodenplatte: Anschluss von 2 Kabeln pro DC-Klemme möglich.

Klemmenquerschnitt für Aluminiumkabel

Anschluss-klemme	Anzahl der Kabel	Klemmenquerschnitt			
		Rund, eindrähtig	Rund, mehrdrähtig	Sektorförmig, eindrähtig	Sektorförmig, mehrdrähtig
maximal 240 mm^2	1*	25 mm^2 ... 50 mm^2	25 mm^2 ... 240 mm^2	50 mm^2 ... 185 mm^2	95 mm^2 ... 185 mm^2
	2**	25 mm^2 ... 50 mm^2	25 mm^2 ... 120 mm^2	50 mm^2 ... 120 mm^2	50 mm^2 ... 95 mm^2
maximal 300 mm^2	1*	-	150 mm^2 ... 300 mm^2	150 mm^2 ... 185 mm^2	150 mm^2 ... 240 mm^2
	2**	70 mm^2	70 mm^2 ... 185 mm^2	95 mm^2 ... 185 mm^2	95 mm^2 ... 185 mm^2

* Sunny String-Monitor SSM16/24-11 mit Bodenplatte: Anschluss von 1 Kabel pro DC-Klemme möglich.

** Sunny String-Monitor SSM16/24-11 ohne Bodenplatte: Anschluss von 2 Kabeln pro DC-Klemme möglich.

1. Blindstopfen aus Kabelverschraubungen entfernen.
2. DC-Hauptkabel durch Kabelverschraubungen ins Gehäuseinnere führen. Dabei auf korrekte Polarität achten.
3. DC-Hauptkabel entsprechend der verwendeten Klemme abisolieren und an Käfigklemmen anschließen. Dabei das Drehmoment einhalten.

Klemme	**Abisolierlänge**	**Drehmoment**
240 mm^2 Klemme	35 mm	40 Nm
300 mm^2 Klemme	45 mm	50 Nm

4. Festen Sitz prüfen.
5. Kabelverschraubungen anziehen.

6.4 Erdungskabel anschließen

Um die Funktion der integrierten Überspannungsableiter zu gewährleisten, müssen diese an die externe Erdung angeschlossen werden.

Voraussetzung:

☐ Mindestquerschnitt des Erdungskabel: 16 mm^2

1. Den Blindstopfen aus Kabelverschraubung entfernen.
2. Das Erdungskabel durch Kabelverschraubung ins Gehäuseinnere führen.
3. Das Erdungskabel 16 mm abisolieren.
4. Das Erdungskabel an der Erdungsklemme anschließen (Drehmoment: 3,5 Nm).
5. Kabelverschraubung anziehen.

6. Das Erdungskabel in der Nähe des Sunny String-Monitors erden, zum Beispiel mit einem Staberder.

6.5 Datenkabel anschließen

6.5.1 Datenkabel wählen

ACHTUNG

Beschädigung der Elektronik durch falsche Kabelverlegung.

Damit der Sunny String-Monitor und der Sunny Central störungsfrei arbeiten, müssen die EMV-Richtlinien eingehalten werden.

- AC-/DC-Hauptkabel und Datenkabel getrennt und mit einem Abstand größer als 400 mm voneinander verlegen.
- Den Schirm des Datenkabels im Sunny Central und im Sunny String-Monitor auflegen.

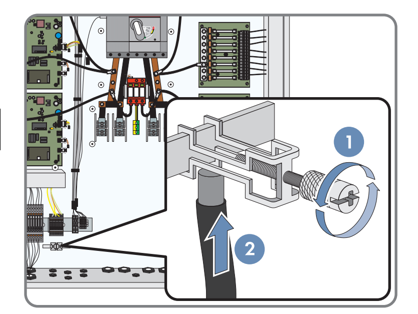
Das Datenkabel der RS485-Kommunikation und der Spannungsversorgung verbindet den Sunny String-Monitor mit dem Sunny Central.

- Für das Datenkabel der RS485-Kommunikation und der +55 V_{DC} Spannungsversorgung ein gemeinsames Kabel des Typs Li2YCYv (TP) 4 x 2 x 0,5 mm verwenden.

6.5.2 Schirmkontakt des Datenkabels anschließen

1. Den Blindstopfen aus Kabelverschraubung entfernen.
2. Die Datenkabel durch Kabelverschraubung ins Gehäuseinnere führen.
3. Die Datenkabel abmanteln.
4. Rändelschraube der Schirmklemmbügel lösen und die Kabel durchziehen. Dabei Kabelschirme auf Schirmschienen legen.

Maximaler Schirmdurchmesser	8 mm



5. Die Schirmklemmbügel nur handfest anziehen. Dadurch vermeiden Sie die Beschädigung der Isolierung.
6. Kabelverschraubung anziehen.

6.5.3 Datenkabel im Sunny String-Monitor anschließen

Parallelschaltung der Datenkabel

- Wenn Sie mehrere Sunny String-Monitore verwenden, Sunny String-Monitore parallel anschließen. An jedem Sunny String-Monitor wird somit ein kommendes und ein abgehendes Datenkabel angeschlossen. Am letzten Sunny String-Monitor wird nur ein kommendes Datenkabel angeschlossen.

Sie können neben dem Sunny String-Monitor SSM16-11 und dem Sunny String-Monitor SSM24-11 auch den Sunny String-Monitor SSM zur String-Überwachung einsetzen. Sie besitzen unterschiedlich viele Piggy-Backs zur Datenverarbeitung:

- Sunny String-Monitor SSM: 1 Piggy-Back zur Datenverarbeitung.
- Sunny String-Monitor SSM16-11: 2 Piggy-Backs zur Datenverarbeitung.
- Sunny String-Monitor SSM24-11: 3 Piggy-Backs zur Datenverarbeitung.

Begrenzte Anzahl von Piggy-Backs zur Datenverarbeitung pro Hub

Auf Grund der Spannungsversorgung der Messplatinen über die Kommunikationsleitungen ist die Zahl der angeschlossenen Sunny String-Monitore begrenzt.

- Maximal 10 Piggy-Backs zur Datenverarbeitung pro Hub anschließen.

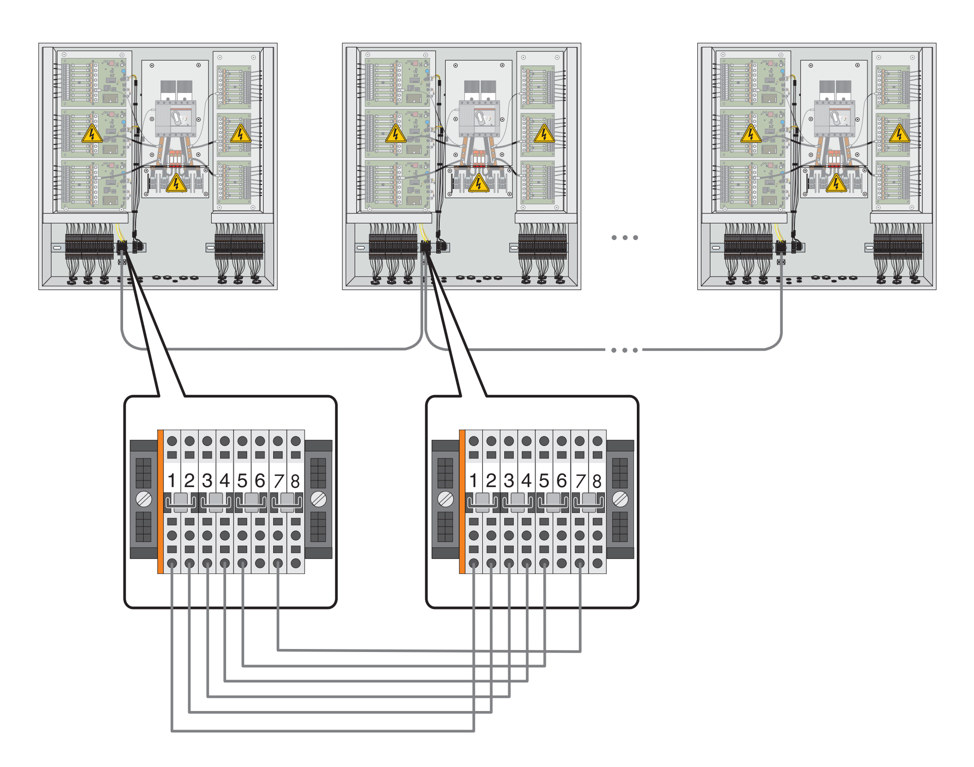


Abbildung 14: Anschluss der Datenkabel zwischen den Sunny String-Monitoren

1. Adern des Datenkabels jeweils 8 mm abisolieren.
2. Aufkleber von Kommunikationsklemmleiste abziehen.
3. Adern des Datenkabels an die Anschlussklemmen anschließen. Dabei Klemmenbelegung beachten.
4. Verdrahtung zwischen den einzelnen Sunny String-Monitoren in einem Bus führen. Dabei Klemmenbelegung des Datenkabels beachten.

6.5.4 Datenkabel im Sunny Central anschließen

Bei den Sunny Central 100/200/250/350 sowie Sunny Central der HE–11-Baureihe erfolgt der Anschluss des Datenkabels vom Sunny String-Monitor am Hub. Es gibt 2 Kommunikationsanschlüsse, an denen sich jeweils bis zu 10 Piggy-Backs zur Datenverarbeitung anschließen lassen.

Bei den Sunny Central der CP- und der HE-20-Baureihe lässt sich der Sunny String-Monitor an eine eigene Klemmleiste anschließen (zum Anschluss der Sunny String-Monitore an die Sunny Central der CP- und der HE-20-Baureihe siehe die Installationsanleitung des jeweiligen Zentral-Wechselrichters). Es gibt 3 Kommunikationsanschlüsse, an denen sich jeweils bis zu 10 Piggy-Backs zur Datenverarbeitung anschließen lassen.

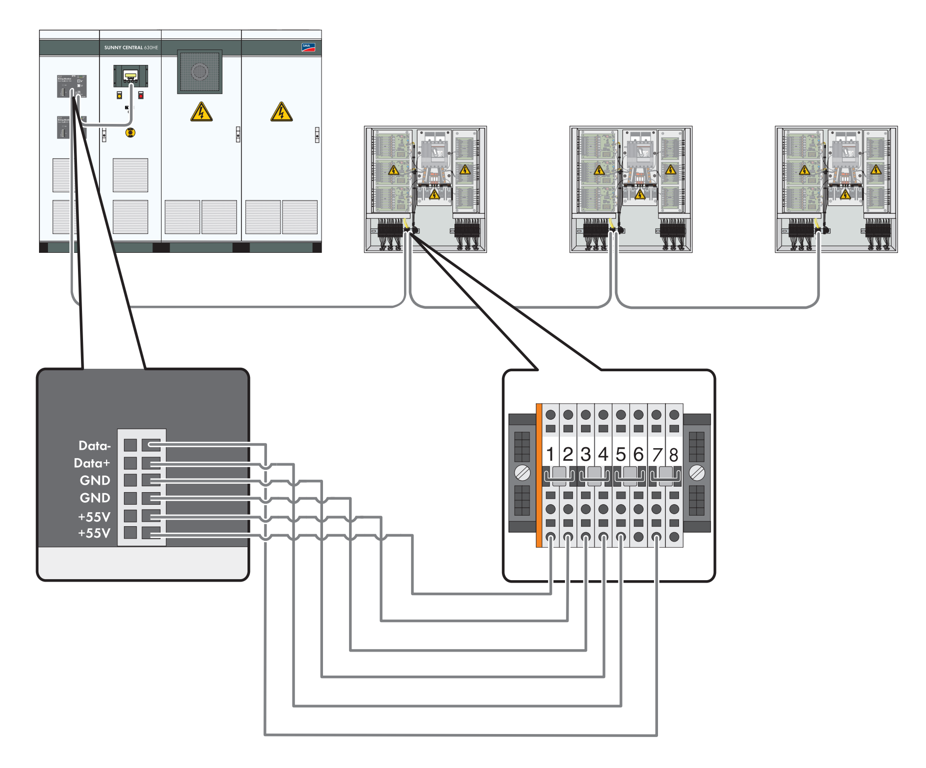


Abbildung 15: Anschluss der Datenkabel zwischen dem Sunny Central der HE-11 Baureihe und den Sunny String-Monitoren

1. Das Datenkabel in den Sunny Central einführen (siehe die Installationsanleitung des jeweiligen Sunny Central).
2. Adern des Datenkabels jeweils 8 mm abisolieren.
3. Den Aufkleber auf dem Anschlussbereich des Hubs abziehen.
4. Adern des Datenkabels an Anschlussklemmen am Hub gemäß Schaltplan des Sunny Central anschließen. Dabei Klemmenbelegung des Datenkabels beachten.

6.6 Fernauslösung für DC-Leistungsschalter anschließen

6.6.1 Anschlusskabel des Arbeitsstromauslösers dimensionieren

Optional enthält der Sunny String-Monitor einen DC-Leistungsschalter mit Fernauslösung. Die Fernauslösung wird durch einen Hilfsauslöser und einen Rückmeldekontakt realisiert. Der Hilfsauslöser kann als Arbeitsstromauslöser oder Unterspannungsauslöser ausgelegt sein.

Um eine sichere Auslösung zu erreichen, muss der Mindestquerschnitt des Anschlusskabels des Arbeitsstromauslösers ermittelt werden. Der zu wählende Kabelquerschnitt des Anschlusskabels ist abhängig von folgenden Faktoren:

- der Anzahl der angeschlossenen Sunny String-Monitore
- der Kabellänge zur Spannungsversorgung
- den Kabellängen zwischen den angeschlossenen Sunny String-Monitoren

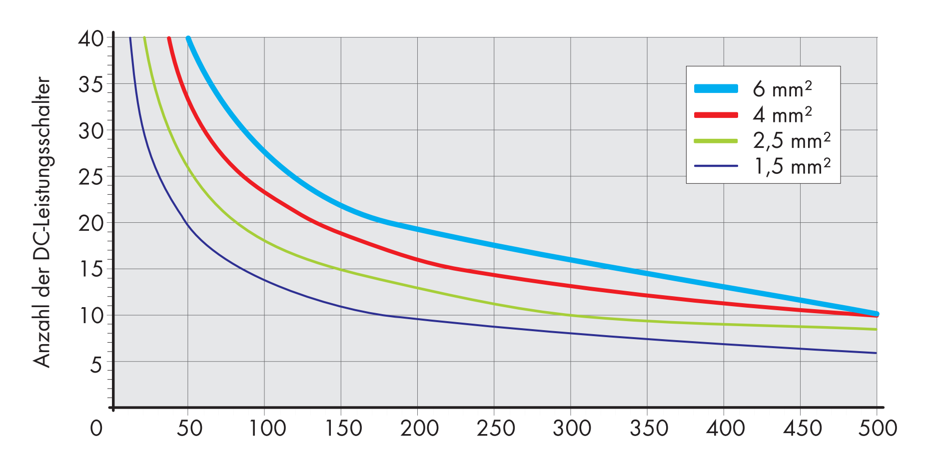


Abbildung 16: Zusammenhang zwischen Kabellänge, Anzahl der angeschlossenen Sunny String-Monitore und Kabelquerschnitt.

1. Anzahl der DC-Leistungsschalter ermitteln.
2. Größte Distanz zwischen der Sunny String-Monitoren oder der Spannungsversorgung und erstem Sunny String-Monitor ermitteln.
3. Mindestkabelquerschnitt aus der Abbildung 16 ablesen.

Beispiel: Anschlusskabel dimensionieren

In einer PV-Anlage sind 20 DC-Schalter enthalten. Die größte Distanz zwischen den Sunny String-Monitoren beträgt 150 m.

Der Kabelquerschnitt muss mindestens 4 mm^2 betragen.

6.6.2 Hilfsauslöser anschließen

Abhängig von der Bestellung enthält der Sunny String-Monitor einen DC-Leistungsschalter mit Fernauslösung. In diesem Fall ist der DC-Leistungsschalter mit einem Hilfsauslöser und einem Rückmeldekontakt ausgestattet.

ACHTUNG

Zerstörung des Hilfsauslösers durch fehlerhafte Kabeldimensionierung.

Ein zu geringer Kabelquerschnitt kann zu Fehlfunktionen und zur Zerstörung des Hilfsauslösers führen.

- Wenn der Hilfsauslöser als Arbeitsstromauslöser ausgelegt ist, das Anschlusskabel korrekt dimensionieren (siehe Kapitel 6.6.1 „Anschlusskabel des Arbeitsstromauslösers dimensionieren“, Seite 42).
- Wenn der Hilfsauslöser als Unterspannungsauslöser ausgelegt ist, die Voraussetzungen für das Anschlusskabel beachten.

Leitungsschutz

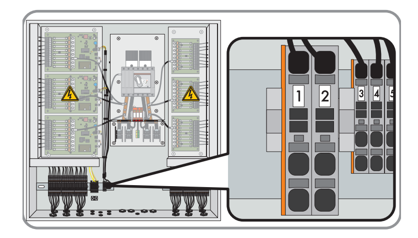
- Das Anschlusskabel der Fernauslösung mit einem geeigneten Leitungsschutz versehen.

Voraussetzungen für das Anschlusskabel des Unterspannungsauslösers

☐ Kabelquerschnitt: Mindestens 2,5 mm^2.

☐ Gesamte Kabellänge: Maximal 1 000 m.

1. Den Blindstopfen aus Kabelverschraubung entfernen.
2. Das Anschlusskabel durch Kabelverschraubung ins Gehäuseinnere führen.
3. Das Anschlusskabel 14 mm abisolieren.
4. Das Anschlusskabel gemäß Schaltplan an Klemmleiste anschließen.

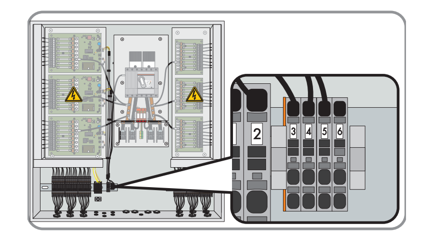


5. Kabelverschraubung anziehen.

6.6.3 Rückmeldekontakt anschließen

1. Den Blindstopfen aus Kabelverschraubung entfernen.
2. Das Anschlusskabel durch Kabelverschraubung ins Gehäuseinnere führen.
3. Das Anschlusskabel 11 mm abisolieren.

4. Das Anschlusskabel gemäß Schaltplan an Klemmleiste anschließen.



5. Kabelverschraubung anziehen.

6.7 Diebstahlschutz installieren

Bei den Zentral-Wechselrichtern Sunny Central 100/200/250/350 oder Sunny Central der HE-11-Baureihe können Sie über den Sunny String-Monitor den Diebstahlschutz für die PV-Module aktivieren.

Für den Diebstahlschutz werden die Kontakte an PV-Modulen zu einer Signalkette verschaltet. Bei Unterbrechung der Signalkette wird eine Diebstahlwarnung im Display des Sunny Central Control angezeigt und sofort eine Benachrichtigung per E-Mail versandt.

Die Installation der Kabelverschraubung und Verdrahtung sind kundenseitig durchzuführen.

Nachtabschaltung

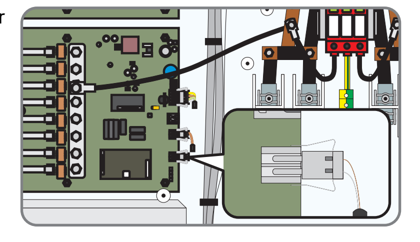
Der Diebstahlschutz funktioniert nur bei der deaktivierten Nachtabschaltung. Bei der aktiven Nachtabschaltung wird die Benachrichtigung erst versendet, wenn die Versorgungsspannung wieder zugeschaltet ist.

- Für den Diebstahlschutz die Nachtabschaltung deaktivieren (siehe Kapitel 9.3.6 „Nachtabschaltung einstellen“, Seite 53).

Voraussetzung:

☐ Die Signalkette hat einen Schleifenwiderstand von maximal 300 Ohm.

1. Die Kontakte an den PV-Modulen als Öffner ausführen und zu einer Signalkette verschalten.
2. Den Meldekontakt für den Diebstahlschutz auf der String Monitor Unit mit in den Überwachungskreis einbinden.



3. Diebstahlschutz über Sunny Central Control oder über Sunny Data Control aktivieren (siehe Kapitel 9.3.7 „Diebstahlschutz einstellen“, Seite 54 oder Kapitel 10.3.8 „Diebstahlschutz einstellen“, Seite 61)

7 Inbetriebnahme

7.1 Sicherheit

Stromschlag

Am Sunny String-Monitor liegen hohe Spannungen an. Arbeiten am Sunny String-Monitor sind nur im spannungsfrei geschalteten Zustand unter Beachtung der am Aufstellungsort gültigen Richtlinien zulässig.

- Freischalten:
  - Die DC-Sicherungen im Zentral-Wechselrichter oder DC-Hauptverteiler, z. B. Sunny Main Box, im stromlosen Zustand ziehen.
  - DC-Leistungsschalter im Sunny String-Monitor ausschalten.
  - Trennklemmen im Sunny String-Monitor nur im stromlosen Zustand öffnen oder schließen.
  - Sicherungen nur mit persönlicher Schutzausrüstung stecken oder ziehen.
  - Solar-Stecker nur im stromlosen Zustand stecken oder ziehen.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken. Schutzabdeckungen müssen immer montiert sein.

7.2 Inbetriebnahme vorbereiten und durchführen

7.2.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme muss das Inbetriebnahmeprotokoll ausgefüllt werden. Das Inbetriebnahmeprotokoll ist dem Sunny Central beigelegt.

Voraussetzungen:

☐ Der DC-Leistungsschalter ist ausgeschaltet.

☐ Die DC-Hauptkabel sind am Wechselrichter oder DC-Hauptverteiler angeschlossen und freigeschaltet. Es liegt keine Rückspannung vom Wechselrichter an.

☐ Alle Anschlüsse sind gemäß dieser Anleitung durchgeführt (siehe Kapitel 6 „Elektrischer Anschluss“, Seite 31).

☐ Der Boden um die Sunny String-Monitore ist befestigt und begehbar.

7.2.2 Datenkabel terminieren

Jeweils der letzte Sunny String-Monitor eines Stranges und dieHubs im Sunny Central werden terminiert.

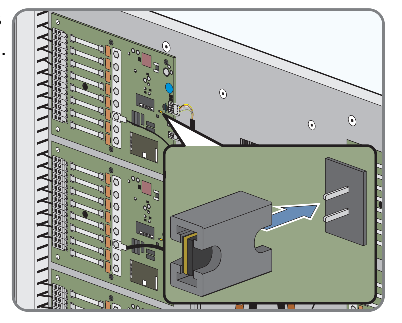
Die Sunny String-Monitore sind bei der Auslieferung nicht terminiert. Dadurch ist eine freie Konfiguration vor Ort möglich. Die Hubs im Sunny Central ist bei der Auslieferung terminiert.

Abbildung 17: Terminierung der Datenkabel (Beispiel)

Voraussetzung:

☐ Alle Sunny String-Monitore eines Stranges sind an den RS485-Bus angeschlossen (siehe Kapitel 6.5.3 „Datenkabel im Sunny String-Monitor anschließen“, Seite 39 und Kapitel 6.5.4 „Datenkabel im Sunny Central anschließen“, Seite 40).

1. Jumper auf der oberen String Monitor Unit im jeweils letzten Sunny String-Monitor eines Stranges stecken.



2. Wenn die Jumper von den String Monitor Units der übrigen Sunny String-Monitore des Stranges gesteckt sind, die Jumper entfernen.
3. Sicherstellen, dass der Abschlusswiderstand am Hub im Sunny Central in RJ45-Buchse "485 Out" steckt.

7.2.3 Seriennummer der Piggy-Backs zur Datenverarbeitung notieren

Die Seriennummer der Piggy-Backs zur Datenverarbeitung dient zur Identifikation der String Monitor Units. Die Position der Seriennummer ist abhängig von der Fertigungsversion des Piggy-Backs zur Datenverarbeitung.

Alle Seriennummern der Piggy-Backs zur Datenverarbeitung in allen Sunny String-Monitoren müssen im Inbetriebnahmeprotokoll notiert werden. Sie benötigen die Seriennummern für die Erfassung der Sunny String-Monitore.

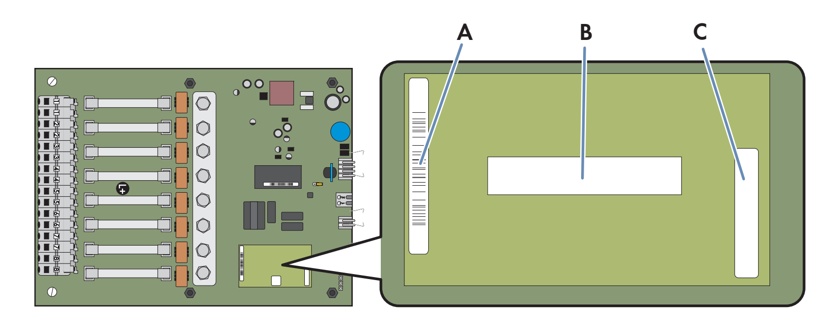


Abbildung 18: Mögliche Positionen der Seriennummer

Position	Bezeichnung
A	Seriennummer links
B	Seriennummer mittig
C	Seriennummer rechts

- Seriennummern identifizieren und im Inbetriebnahmeprotokoll notieren.

7.2.4 Inbetriebnahmeprotokoll ausfüllen

- Folgende Punkte prüfen und im Inbetriebnahmeprotokoll dokumentieren:
  - Polarität der DC-Spannungen an den String-Eingängen und an den DC-Hauptkabeln prüfen.
  - Alle Strings haben einen ähnlichen Spannungswert.
  - Die Erdschlussfreiheit der Strings und der DC-Hauptkabel prüfen.
  - Schraubverbindungen optisch prüfen.
  - Sicherungen stimmen mit der Anlagenauslegung überein.

– Klemmenbelegung des Datenkabels ist korrekt.
– Alle Schutzabdeckungen sind wieder montiert.

7.3 Sunny String-Monitor zuschalten

Voraussetzung:

☐ Die Versorgungsspannung für die Messplatinen ist bereitgestellt.

1. Schutzabdeckungen entfernen.
2. **⚠ GEFAHR**

   Lebensgefahr durch Stromschlag.

   • String-Sicherungen im spannungsfreien Zustand des Sunny String-Monitors einsetzen.
3. Schutzabdeckungen wieder montieren.
4. Trennklemmen im stromlosen Zustand des Sunny String-Monitors schließen.
5. DC-Leistungsschalter einschalten.

   ☑ Auf der Steuerungsplatine leuchten die LEDs 1 und 2 grün, LED 3 leuchtet periodisch orange. Diebstahlschutz und Überspannungsableiter sind intakt. Datenkabel und Steuerungsplatine sind in Ordnung.

   ✖ Auf der Steuerungsplatine leuchten LED 1 oder 2 nicht, LED 3 leuchtet mehr als 5 Minuten nicht, LED 4 leuchtet rot?

   • Siehe Kapitel 12 „Fehlersuche“, Seite 70.

7.4 DC-Leistungsschalter nach Auslösung wieder einschalten

Wenn der PV-Generator durch die Fernauslösung im Sunny String-Monitor vom Wechselrichter getrennt wurde, müssen Sie den DC-Leistungsschalter manuell einschalten.

1. Ursache der Auslösung suchen und beheben.
2. Sunny String-Monitor öffnen.
3. DC-Leistungsschalter manuell aus der Ausgelöst-Stellung in die Aus-Stellung schalten.
4. DC-Leistungsschalter manuell aus der Aus-Stellung in die Ein-Stellung schalten.

   ☑ DC-Leistungsschalter steht auf „On“.

   ✖ DC-Leistungsschalter lässt sich nicht drehen?

   Hilfsauslöser ist aktiviert.

   • Wenn der Hilfsauslöser ein Arbeitsstromauslöser ist, sicherstellen, dass keine Spannung am Arbeitsstromauslöser anliegt.
   • Wenn der Hilfsauslöser ein Unterspannungsauslöser ist, sicherstellen, dass Spannung am Unterspannungsauslöser anliegt.
5. Sunny String-Monitor schließen.

8 Sunny String-Monitor freischalten

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag.

- Die Sicherheitsregeln beachten.
  - Freischalten
  - Gegen Wiedereinschalten sichern
  - Spannungsfreiheit und Stromfreiheit feststellen
  - Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag. Die Entladezeit der Kondensatoren ist größer als 5 Minuten.

- Nach dem Freischalten warten, bis die Kondensatoren entladen sind.

⚠ WARNUNG

Verbrennungsgefahr durch Berühren heißer Bauteile.

- Bei Arbeiten am Gerät Sicherheitshandschuhe tragen.

1. Wenn ein DC-Leistungsschalter im Sunny String-Monitor vorhanden ist, DC-Leistungsschalter ausschalten. Dadurch wird der Sunny String-Monitor stromfrei geschaltet.
2. Wenn kein DC-Leistungsschalter vorhanden ist, Sunny Central freischalten (siehe Installationsanleitung des Sunny Central).
3. Wenn Sicherungen im Sunny Central vorhanden sind, Sicherungen im Sunny Central ziehen. Dabei NH-Sicherungsgriff verwenden.
4. Wenn keine Sicherungen im Sunny Central vorhanden sind, Sicherungen im DC-Hauptverteiler ziehen.
5. **⚠ GEFAHR**

   Lebensgefahr durch Stromschlag.

   - Trennklemmen nur im stromlosen Zustand des Sunny String-Monitors öffnen.
6. Alle DC-Steckverbinder trennen.

9 Sunny String-Monitor über Sunny Central Control konfigurieren

9.1 Konfiguration organisieren

Bei den Zentral-Wechselrichtern Sunny Central 100/200/250/350 oder Sunny Central der HE-11-Baureihe können Sie den Sunny String-Monitor über den Dattenlogger Sunny Central Control konfigurieren. Der Sunny Central Control ist im Zentral-Wechselrichter eingebaut.

Zur Bedienung des Sunny Central Control und Bedeutung der Tasten siehe die Betriebsanleitung des Zentral-Wechselrichters.

Passwortschutz

Für die Konfiguration des Sunny String-Monitors im Sunny Central Control ist die Eingabe des Installateurspassworts erforderlich (siehe die Betriebsanleitung des Zentral-Wechselrichters).

9.2 Sunny String-Monitore erfassen

Vorgehen:

- Serielle Schnittstelle einstellen
- Sunny String-Monitor erfassen
- Identifizierung der String Monitor Units anpassen

Serielle Schnittstelle einstellen

Die Parameter der Schnittstelle COM1 sind vordefiniert und werkseitig eingestellt:

- Medium: RS485
- Baudrate: 19200 Baud
- Protokoll: SMA-Net

1. **Einstellungen** > **Anschlüsse** > **Kommunikation** > **COM1:SMUs** wählen.

   ☑ Die Parameter der Schnittstelle erscheinen.

```
[    COM1:SMUs   ]
→Medium...
 ...RS485
 Baudrate...    ↓
 ...19200 Baud
 Protokoll...
   ...SMA-Net
```

2. Wenn Parameter nicht wie oben beschrieben eingestellt sind, Parameter korrekt einstellen.

Sunny String-Monitor erfassen

1. Wenn Sie Sunny String-Monitore zum ersten Mal erfassen, bereits erfasste Sunny String-Monitore löschen:
   - **Einstellungen** > **SMUs** > **Geräte** > **Registrierung** wählen.
   - Die gewünschte String Monitor Unit wählen.
   - Untermenü **ID** wählen.
   - ID-Nummer auf 99 setzen.
   - Mit der Taste [Enter] alle Änderungen übernehmen.
2. **Einstellungen** > **SMUs** > **Geräte** > **Erfassung** wählen.

   ☑ Der Sunny Central Control startet automatisch mit der Erfassung neuer Geräte.

   ✖ Treten Probleme bei der Erfassung der Sunny String-Monitore auf?
   - Siehe Kapitel 12 „Fehlersuche“, Seite 70.
3. Mit der Taste [Enter] Änderungen übernehmen und speichern.
4. **Einstellungen** > **SMUs** > **Geräte** > **Registrierung** wählen.
5. Die angezeigten Seriennummern mit den notierten Seriennummern vergleichen (siehe Kapitel 7 „Inbetriebnahme“, Seite 45).

   ☑ In der Liste sind alle notierten Seriennummern vorhanden.

   ✖ In der Liste sind nicht alle notierten Seriennummern vorhanden?
   - Mit dem Punkt 2 erneut beginnen.

Identifizierung der String Monitor Units anpassen

Zur Identifizierung der String Monitor Units im Sunny String-Monitor wird jedem Piggy-Back zur Datenverarbeitung eine Nummer als „SSM Identifier“ vergeben. Dies erleichtert die Fehlerverfolgung bei einem String-Ausfall oder bei abweichenden String-Strömen. Die „SSM Identifier“ entspricht nicht der Netzadresse, die bei der Erfassung automatisch vergeben wird. Der Sunny Central Control unterstützt bis zu 40 „SSM Identifier“.

1. **Einstellungen** > **SMUs** > **Geräte** > **Parameter** wählen.
2. Die gewünschte String Monitor Unit wählen.
3. Den Parameter **SSM Identifier** wählen.
4. Der gewünschten String Monitor Unit eine eindeutige Identifikationsnummer zwischen 1 und 40 geben.
5. Mit der Taste [Enter] alle Änderungen übernehmen.

9.3 Parameter für die String-Stromüberwachung einstellen

9.3.1 String-Anzahl pro Messkanal einstellen

Die Anzahl der Strings pro Kanal ist für die 8 Messkanäle zwischen 1 und 4 wählbar. Die Werkseinstellung ist „1“. Die maximale Anzahl von Strings pro Kanal ist auf 4 begrenzt.

Die optimale Belegung für einen Messkanal ist mit 2 Strings vorgesehen. Je nach Anlagenauslegung lassen sich mehr Strings außerhalb des Sunny String-Monitors parallel schalten und an einen Messkanal anhängen (siehe Kapitel 6.5.3 „Datenkabel im Sunny String-Monitor anschließen“, Seite 39).

Im Untermenü **Anz. StringsAlle** können Sie alle Kanäle des Sunny String-Monitors einer String-Anzahl von 1 bis 4 zuordnen.

Keine Strings an einem Messkanal

- Wenn an einem Messkanal keine PV-Strings angeschlossen sind, diesen Messkanal der Gruppe 0 zuordnen (siehe Kapitel 9.3.2 „Gruppen einstellen“, Seite 52).

1. **Einstellungen** > **SMUs** > **Geräte** > **Parameter** wählen.
2. Die gewünschte String Monitor Unit wählen.
3. Im Untermenü **Anz. Strings K.** oder **Anz. StringsAlle** die angeschlossene String-Anzahl pro genutzten Messkanal einstellen.

9.3.2 Gruppen einstellen

Im Sunny Central Control ist es möglich, die einzelnen Messkanäle der angeschlossenen String Monitor Units in 3 Gruppen einzuteilen, um ausschließlich Messkanäle mit gleichen Eigenschaften vergleichen zu können. Die Gruppen werden unabhängig voneinander überwacht und jeder einzelne Messkanal lässt sich frei wählbar einer Gruppe zuordnen. Eine einzelne Gruppe muss mindestens 4 Messkanäle beinhalten.

Unter **Gruppe alle K.** lassen sich alle Messkanäle der String Monitor Unit einer Gruppe zuordnen.

Wenn Sie einzelne Messkanäle der String Monitor Unit nicht mit in die String-Stromüberwachung einbeziehen möchten, müssen diese der Gruppe 0 zugeordnet werden, da bei dieser Gruppe die String-Stromüberwachung ausgeschaltet ist. Damit geht dieser Messkanal nicht in die Mittelwertbildung mit ein.

1. **Einstellungen** > **SMUs** > **Geräte** > **Parameter** wählen.
2. Die gewünschte String Monitor Unit wählen.
3. Im Untermenü **Gruppe Kanal** oder **Gruppe alle K.** die Gruppennummer für einzelne Messkanäle oder für alle Messkanäle einstellen.

9.3.3 Auslösezeit einstellen

Über die Auslösezeit können Sie die Empfindlichkeit der String-Stromüberwachung einstellen, da diese mit in die Berechnung der Fehlersumme eingeht. Werkseitig ist die Auslösezeit von 180 Minuten eingestellt.

1. **Einstellungen** > **SMUs** > **Parameter** wählen.
2. Im Untermenü **Auslösezeit** Wert in Minuten einstellen.

9.3.4 Toleranz einstellen

Über die Toleranz lässt sich die Empfindlichkeit der String-Stromüberwachung einstellen, da diese mit in die Berechnung der Fehlersumme eingeht. Werkseitig ist die Toleranz von 10 % eingestellt.

Da nur eine deutliche Abweichung eines Messkanals vom Mittelwert ein Indiz für einen fehlerhaften String darstellt, während geringere Abweichungen als normal gelten, muss der Toleranzwert entsprechend hoch angesetzt werden.

1. **Einstellungen** > **SMUs** > **Parameter** wählen.
2. Im Untermenü **Toleranz Grp** Wert pro Gruppe einstellen.

9.3.5 Überwachungszeitraum einstellen

Sie können für jeden einzelnen Messkanal des Sunny String-Monitor einen Überwachungszeitraum definieren. Dadurch können Sie temporäre Einflüsse herausfiltern, z. B. Verschattung auf einzelnen Strings.

Unter **Ueberw. Start** und **Ueberw. Stopp** lässt sich ein bestimmtes Zeitfenster für alle Messkanäle des Sunny String-Monitors zur String-Stromüberwachung einstellen.

1. **Einstellungen** > **SMUs** > **Geräte** > **Parameter** wählen.
2. Die gewünschte String Monitor Unit wählen.
3. Im Untermenü **Ueberw. Start X** und **Ueberw. Stopp X** das Zeitfenster pro Messkanal oder für alle Messkanäle des Sunny String-Monitors einstellen.

9.3.6 Nachtabschaltung einstellen

In der Werkseinstellung ist die Nachtabschaltung im Sunny Central aktiviert. Dabei wird die Versorgung der Sunny String-Monitore im Sunny Central abgeschaltet, sobald die PV-Spannung für eine Stunde unter 250 V fällt. Die Versorgungsspannung schaltet sich sofort nach Erreichen der PV-Spannung von 250 V zu.

Wenn Sie die Nachtabschaltung deaktivieren, liegt die Versorgungsspannung auch nachts an dem Sunny String-Monitor an. Das bietet die Möglichkeit der Aktivierung und Auswertung des Diebstahlschutzes (siehe Kapitel 9.3.7 „Diebstahlschutz einstellen“, Seite 54).

1. **Einstellungen** > **SMUs** > **Parameter** wählen.
2. Im Untermenü **SMU_Nachtab.** die Nachtabschaltung einstellen.

9.3.7 Diebstahlschutz einstellen

Der Diebstahlschutz ist im Sunny Central Control in der Standardeinstellung deaktiviert.

1. **Einstellungen** > **SMUs** > **Parameter** wählen.
2. Im Untermenü **SMU Diebstahl** den Diebstahlschutz einstellen.

9.4 Messwerte ablesen

9.4.1 Mittelwerte der Gruppen ablesen

Die Mittelwerte der Messkanäle für jede Gruppe werden im Intervall von 5 Minuten aktualisiert und angezeigt.

- **Einstellungen** > **SMUs** > **Messwerte** wählen und Werte ablesen.

9.4.2 Mittelwerte der einzelnen Messkanäle ablesen

Mittelwerte der einzelnen Messkanäle werden im Intervall von 5 Minuten aktualisiert und angezeigt.

- **Einstellungen** > **SMUs** > **Geräte** > **Messwerte** wählen und Werte ablesen.

9.5 Meldungen ablesen und quittieren

9.5.1 Zurücksetzung der Meldungen

Die einzelnen Bedeutungen der Warnungen und Störungen im Sunny Central Control können Sie in der Betriebsanleitung des Sunny Central nachlesen.

Meldungen, die an einem Tag entstehen, setzt Sunny Central Control automatisch nachts um 0:00 Uhr zurück. Sie können diese Meldungen am nächsten Tag in der Ereignishistorie ansehen. Die einzelnen Fehlersummen der Messkanäle werden um 0:00 Uhr zurückgesetzt.

9.5.2 Aktuelle Meldungen ablesen und quittieren

1. **Einstellungen** > **SMUs** > **Störungen** > **Akt. Stoerungen** wählen.
2. Um die Meldung zu quittieren, Untermenü **Quit SMU Fehler** wählen. Dadurch setzen Sie die Fehlersumme zurück.

9.5.3 Ereignishistorie ablesen und quittieren

1. **Einstellungen** > **SMUs** > **Störungen** > **St-Historie** wählen.
2. Um die Meldung zu quittieren, Untermenü **Quit SMU Fehler** wählen. Dadurch setzen Sie die Fehlersumme zurück.

10 Sunny String-Monitor über Sunny Data Control konfigurieren

10.1 Konfiguration organisieren

Bei den Zentral-Wechselrichtern Sunny Central 100/200/250/350 oder Sunny Central der HE-11-Baureihe können Sie den Sunny String-Monitor über das Programm Sunny Data Control konfigurieren.

Sunny Data Control ist ein PC-Programm der SMA Solar Technology AG, mit dem Sie die Daten Ihrer PV-Anlage speichern und visualisieren können. Sunny Data Control ist kostenlos zum Download unter www.SMA.de verfügbar (Informationen über die Bedienung von Sunny Data Control siehe die Bedienungsanleitung von Sunny Data Control unter www.SMA.de).

Sunny Data Control Version

- Zur Konfiguration des Sunny String-Monitors Sunny Data Control bis Version 3.9.3 verwenden.

Passwortschutz

Um Parameter verändern zu können, ist die Eingabe des Installateurspassworts erforderlich. Kontaktieren Sie dafür die SMA Serviceline (zum Passwortschutz siehe die Bedienungsanleitung von Sunny Data Control unter www.SMA.de).

Wenn Sie Sunny Data Control neu auf einem PC installieren, werden für diese neue Version Default-Werte gesetzt. Für die Kommunikation mit dem Sunny Central Control müssen diese Werte wie folgt verändert werden:

Eigenschaft	Default-Wert	Wert für Sunny Central Control
Kanalabfrage	10 s	200 s
Zeitbereiche aktualisieren	10 s	200 s
Erste Erfassung	5 s	10 s
Weitere Erfassung	7 s	10 s

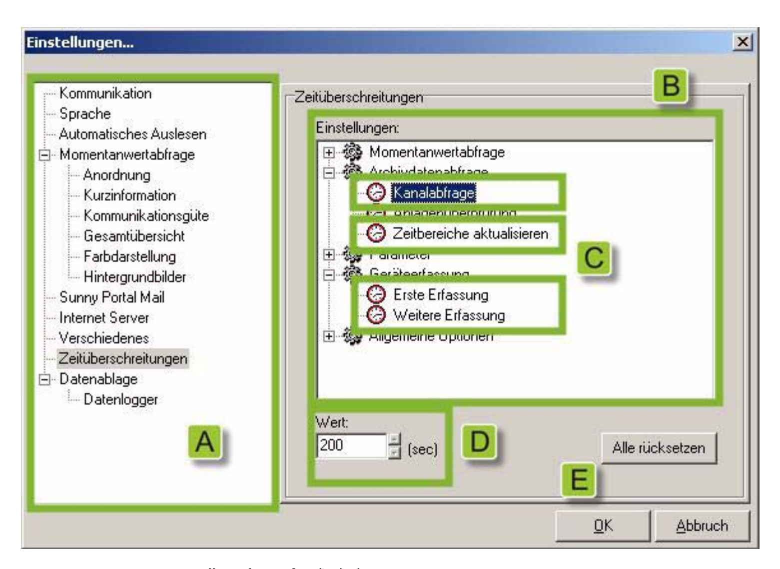


Abbildung 19: Fenster zum Einstellen der erforderlichen Werte

Position	Bezeichnung
A	Baumstruktur
B	Bereich „Einstellungen”
C	Einzustellende Parameter
D	Feld „Wert“
E	Schaltfläche [OK]

1. **Optionen** > **Einstellungen** wählen.
   ☑ Das Fenster „Einstellungen” öffnet sich.
2. In Baumstruktur **Zeitüberschreitungen** wählen.
3. Im Bereich „Einstellungen” **Archivdatenabfrage** > **Kanalabfrage** wählen.
4. Im Feld „Wert“ **200** eingeben.
5. Im Bereich „Einstellungen” **Archivdatenabfrage** > **Zeitbereiche aktualisieren** wählen.
6. Im Feld „Wert“ **200** eingeben.
7. Im Bereich „Einstellungen” **Geräteerfassung** > **Erste Erfassung** wählen.
8. Im Feld „Wert“ **10** eingeben.
9. Im Bereich „Einstellungen” **Geräteerfassung** > **Weitere Erfassung** wählen.
10. Im Feld „Wert“ **10** eingeben.
11. [OK] wählen.

10.2 Sunny String-Monitor erfassen

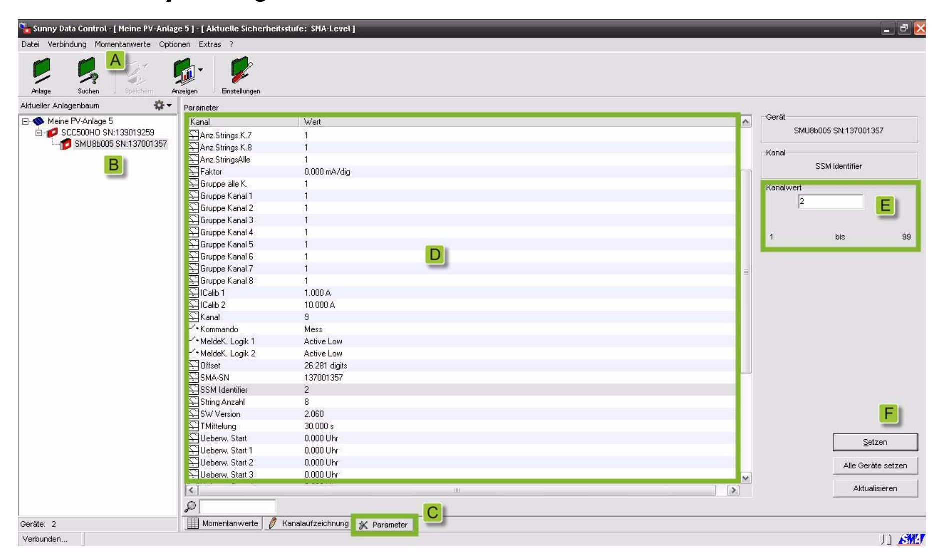


Abbildung 20: Schaltflächen und Eingabefenster zur Konfiguration des Sunny String-Monitors

Position	Bezeichnung
A	Schaltfläche [Suchen] zur Erfassung der Geräte
B	Anlagenbaum mit der Bezeichnung der String Monitor Unit mit der Seriennummer des Piggy-Backs zur Datenverarbeitung
C	Registerkarte „Parameter“
D	Bereich „Parameter“
E	Bereich „Kanalwert“
F	Schaltfläche [Setzen]

Voraussetzung:

☐ Piggy-Backs zur Datenverarbeitung sind im Sunny Central Control erfasst (siehe Kapitel 9.2 „Sunny String-Monitore erfassen“, Seite 50).

1. [Suchen] wählen.

   ☑ Sunny Data Control startet mit der Erfassung neuer Geräte.

   ✖ Treten Probleme bei der Erfassung der Sunny String-Monitore auf?

   - Siehe Kapitel 12 „Fehlersuche“, Seite 70

2. Die erfassten Seriennummern im Anlagebaum mit den notierten Seriennummern vergleichen (siehe Kapitel 7 „Inbetriebnahme“, Seite 45).

   ☑ Im Anlagenbaum sind alle notierten Seriennummern vorhanden.

✖ Im Anlagenbaum sind nicht alle notierten Seriennummern vorhanden?

- Mit dem Punkt 2 erneut beginnen.

3. Für jede String Monitor Unit die Identifizierung anpassen:
   - Die gewünschte String Monitor Unit wählen.
   - Im Bereich „Parameter“ **SSM Identifier** wählen.
   - Im Bereich „Kanalwert“ eine eindeutige Identifikationsnummer zwischen 1 und 40 eingeben.
   - [Setzen] wählen. Dadurch speichern Sie die Einstellung.

10.3 Parameter für die String-Stromüberwachung einstellen

10.3.1 Übersicht des Programmfensters

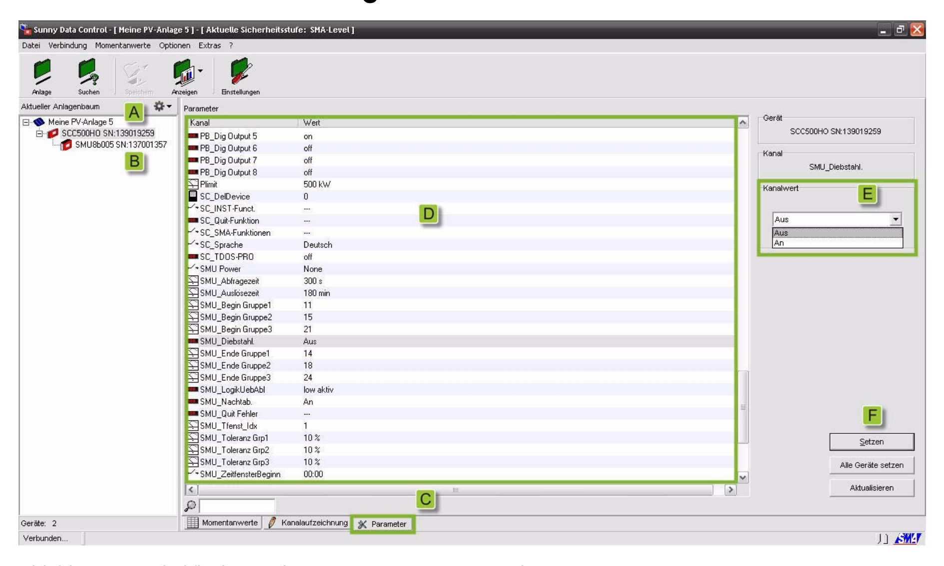


Abbildung 21: Schaltflächen und Fenster zur Parametrierung des Sunny String-Monitors

Position	Bezeichnung
A	Bezeichnung des Gerätes zweiter Ebene im Anlagenbaum
B	Bezeichnung der String Monitor Unit mit der Seriennummer des Piggy-Backs zur Datenverarbeitung im Anlagenbaum
C	Registerkarte „Parameter“
D	Bereich „Parameter“
E	Bereich „Kanalwert“
F	Schaltfläche [Setzen]

10.3.2 String-Anzahl pro Messkanal einstellen

Die Anzahl der Strings pro Kanal ist für die 8 Messkanäle zwischen 1 und 4 wählbar. Die Werkseinstellung ist „1“. Die maximale Anzahl von Strings pro Kanal ist auf 4 begrenzt.

Die optimale Belegung für einen Messkanal ist mit 2 Strings vorgesehen. Dennoch lassen sich je nach Anlagenauslegung außerhalb des Sunny String-Monitors mehr Strings parallel schalten und an einen Messkanal anhängen (siehe Kapitel 6.5.3 „Datenkabel im Sunny String-Monitor anschließen“, Seite 39).

Im Untermenü **Anz. StringsAlle** können Sie alle Kanäle des Sunny String-Monitors einer String-Anzahl von 1 bis 4 zuordnen. Dadurch kann das Einstellen der Anzahl der Strings einzelner Kanäle entfallen, da dies dann automatisch für die einzelnen Kanäle übernommen wird.

1. Die gewünschte String Monitor Unit im Anlagenbaum wählen.
2. Im Bereich „Parameter“ **Anz.Strings K** des gewünschten Kanals oder **Anz.StringsAlle** wählen.
3. Im Bereich „Kanalwert“ die Zahl der PV-Strings pro Kanal oder für alle Kanäle eingeben.
4. [Setzen] wählen. Dadurch speichern Sie die Einstellung.

10.3.3 Gruppen einstellen

Sie können die einzelnen Messkanäle der angeschlossenen String Monitor Units in 3 Gruppen einteilen, um Messkanäle mit gleichen Eigenschaften vergleichen zu können. Die Gruppen werden unabhängig voneinander überwacht und jeder einzelne Messkanal lässt sich frei wählbar einer Gruppe zuordnen. Eine einzelne Gruppe muss mindestens 4 Messkanäle beinhalten.

Unter **Gruppe alle K.** lassen sich alle Messkanäle der String Monitor Unit einer Gruppe zuordnen. Dadurch kann das Einstellen der einzelnen Messkanäle zu einer Gruppe entfallen, da dies dann automatisch für die einzelnen Messkanäle übernommen wird.

Möchten Sie einzelne Messkanäle der String Monitor Unit nicht mit in die String-Stromüberwachung einbeziehen, müssen diese der Gruppe 0 zugeordnet werden, da bei dieser Gruppe die String-Stromüberwachung ausgeschaltet ist. Damit geht dieser Messkanal nicht in die Mittelwertbildung mit ein.

1. Die gewünschte String Monitor Unit im Anlagenbaum wählen.
2. Im Bereich „Parameter“ **Gruppe Kanal** des gewünschten Kanals oder **Gruppe alle K.** wählen.
3. Im Bereich „Kanalwert“ die Nummer der Gruppe pro Kanal oder für alle Kanäle eingeben.
4. [Setzen] wählen. Dadurch speichern Sie die Einstellung.

10.3.4 Überwachungszeitraum einstellen

Sie können für jeden einzelnen Messkanal des Sunny String-Monitor einen Überwachungszeitraum definieren. Dadurch können Sie temporäre Einflüsse herausfiltern, z. B. Verschattung auf einzelnen Strings.

Unter **Ueberw. Start** und **Ueberw. Stopp** lässt sich ein bestimmtes Zeitfenster für alle Messkanäle des Sunny String-Monitors zur String-Stromüberwachung einstellen.

1. Die gewünschte String Monitor Unit im Anlagenbaum wählen.
2. Im Bereich „Parameter“ **Ueberw. Start X** des gewünschten Kanals oder **Ueberw. Start** für den kompletten Sunny String-Monitor wählen.
3. Im Bereich „Kanalwert“ die gewünschte Zeit eingeben, ab der der Messkanal oder der Sunny String-Monitor überwacht werden soll.
4. [Setzen] wählen. Dadurch speichern Sie die Einstellung.
5. Im Bereich „Parameter“ **Ueberw. Stopp X** des gewünschten Kanals oder **Ueberw. Stopp** für den kompletten Sunny String-Monitor wählen.
6. Im Bereich „Kanalwert“ die gewünschte Zeit eingeben, bis zu der der Messkanal oder der Sunny String-Monitor überwacht werden soll.
7. [Setzen] wählen. Dadurch speichern Sie die Einstellung.

10.3.5 Auslösezeit einstellen

Über die Auslösezeit können Sie die Empfindlichkeit der String-Stromüberwachung einstellen, da diese mit in die Berechnung der Fehlersumme eingeht. Werkseitig ist die Auslösezeit von 180 Minuten eingestellt.

1. Das Gerät der zweiten Ebene im Anlagenbaum wählen.
2. Im Bereich „Parameter“ **SMU_Auslösezeit** wählen.
3. Im Bereich „Kanalwert“ den gewünschten Wert in Minuten eingeben.
4. [Setzen] wählen. Dadurch speichern Sie die Einstellung.

10.3.6 Toleranz einstellen

Über die Toleranz können Sie die Empfindlichkeit der String-Stromüberwachung einstellen, da diese mit in die Berechnung der Fehlersumme eingeht. Werkseitig ist die Toleranz von 10 % eingestellt.

1. Das Gerät der zweiten Ebene im Anlagenbaum wählen.
2. Im Bereich „Parameter“ **SMU_ToleranzGrp** der gewünschten Gruppe wählen.
3. Im Bereich „Kanalwert“ den gewünschten Wert in Prozent eingeben.
4. [Setzen] wählen. Dadurch speichern Sie die Einstellung.

10.3.7 Nachtabschaltung einstellen

1. Das Gerät der zweiten Ebene im Anlagenbaum wählen.
2. Im Bereich „Parameter“ **SMU_Nachtab.** wählen.
3. Im Bereich „Kanalwert“ in der Dropdown-Liste **An** oder **Aus** wählen.
4. [Setzen] wählen. Dadurch speichern Sie die Einstellung.

10.3.8 Diebstahlschutz einstellen

1. Das Gerät der zweiten Ebene im Anlagenbaum wählen.
2. Im Bereich „Parameter“ **SMU_Diebstahl.** wählen.
3. Im Bereich „Kanalwert“ in der Dropdown-Liste **An** oder **Aus** wählen.
4. [Setzen] wählen. Dadurch speichern Sie die Einstellung.

10.4 Messwerte ablesen

Sunny Data Control bietet verschiedene Darstellungsmöglichkeiten für die Anzeige der momentanen Messwerte (Informationen zu den Möglichkeiten der Wertedarstellung siehe die Bedienungsanleitung von Sunny Data Control unter www.SMA.de).

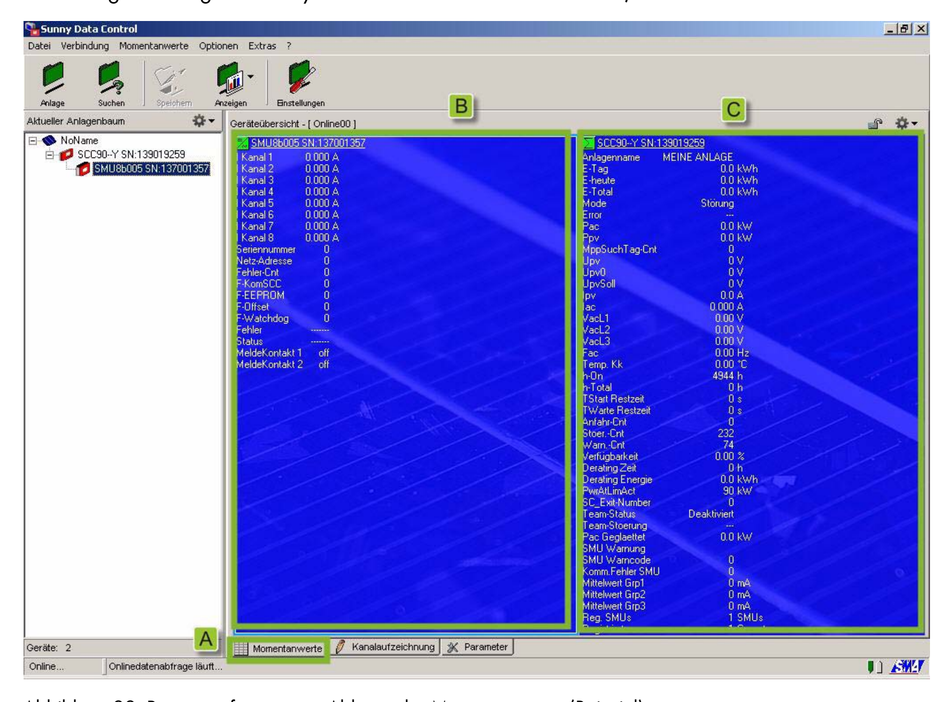


Abbildung 22: Programmfenster zum Ablesen der Momentanwerte (Beispiel)

Position	Bezeichnung	Erklärung
A	Registerkarte „Momentanwerte“	-
B	Feld des Sunny String-Monitors mit der Liste der Momentanwerte	Das Feld zeigt die Mittelwerte der einzelnen Messkanäle an.
C	Feld des Sunny Central Control mit der Liste der Momentanwerte	Das Feld zeigt die Mittelwerte der Messkanäle für jede Gruppe an.

11 Sunny String-Monitor über Sunny WebBox konfigurieren

11.1 Konfiguration organisieren

Bei den Zentral-Wechselrichtern Sunny Central der CP-Baureihe oder Sunny Central der HE-20-Baureihe werden die String-Ströme über Sunny Central String Monitor Controller ausgewertet.

Bei den Zentral-Wechselrichtern Sunny Central 100/200/250/350 oder Sunny Central der HE-11-Baureihe werden die String-Ströme über Sunny Central Control ausgewertet.

Die Erfassung der Sunny String-Monitore bei den Zentral-Wechselrichtern Sunny Central 100/200/250/350 oder Sunny Central der HE-11-Baureihe erfolgt über Sunny Central Control (siehe Kapitel 9.2 „Sunny String-Monitore erfassen“, Seite 50). Die Erfassung der Sunny String-Monitore bei den Zentral-Wechselrichtern Sunny Central der CP-Baureihe oder Sunny Central der HE-20-Baureihe ist über die Sunny WebBox möglich.

Die Einstellung der Parameter sowie Quittierung der Fehlermeldungen hängt vom Typ des Zentral-Wechselrichters und des Datenloggers ab.

11.2 Übersicht der Sunny WebBox Oberfläche

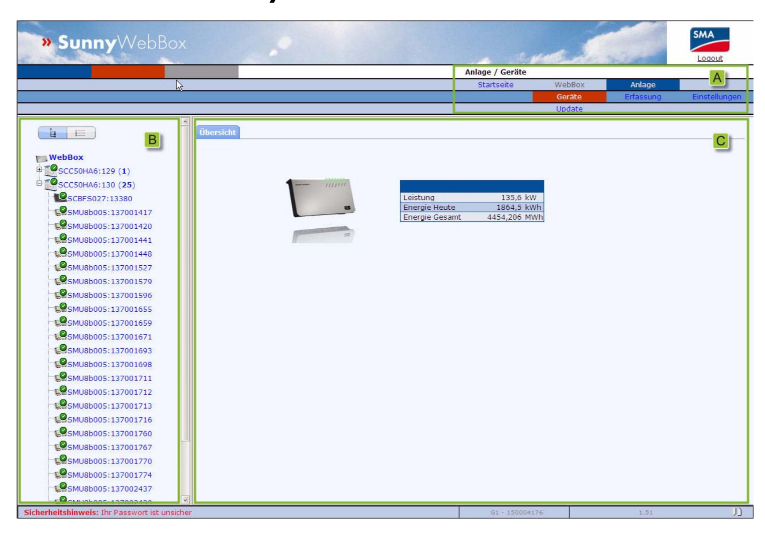


Abbildung 23: Navigationsleiste und Bereiche der Sunny WebBox Oberfläche

Position	Bezeichnung
A	Navigationsleiste
B	Anlagenbaum
C	Inhaltsbereich mit Registerkarten

11.3 Sunny Central erfassen

1. Sunny WebBox Oberfläche aufrufen.
2. Installateurpasswort eingeben und mit [Anmelden] bestätigen.
3. Sunny Central erfassen:
   - In der Navigationsleiste „Erfassung“ wählen.
   - Im Feld „Gesamtzahl der zu erfassenden Geräte“ **1** eingeben.
   - [Erfassung starten] wählen.

   ☑ Die Sunny WebBox startet mit der Erfassung aller Geräte und zeigt den Fortschritt der Erfassung an. Die Meldung „Geräteerfassung beendet“ erscheint.
4. [OK] wählen.

11.4 Sunny String-Monitor erfassen

1. Die Registerkarte „Parameter“ wählen.
2. Wenn Sie Sunny String-Monitore zum ersten Mal erfassen, bereits erfasste Sunny String-Monitore löschen:
   - In der Dropdown-Liste des Parameters „DevFunc“ **DelAll_SSMU** wählen.
   - [Speichern] wählen.
3. In der Dropdown-Liste des Parameters „DevFunc“ **AutoDetect_SSMU** wählen.
4. [Speichern] wählen.

   ☑ Die Meldung „Parameter erfolgreich geändert“ erscheint.
5. [OK] wählen.
6. Die Registerkarte „Momentanwerte“ wählen.
7. Im Feld des Parameters „SSMUNoOf“ die Anzahl der erfassten String Monitor Units kontrollieren.

   ☑ Alle String Monitor Units sind erfasst.

   ✖ Nicht alle Sunny String Monitor Units sind erfasst?
   - Die Registerkarte „Parameter“ wählen.
   - In der Dropdown-Liste des Parameters „DevFunc“ **DetectSSMURetry** wählen.
   - Mit Schritt 4 fortfahren.
8. In der Navigationsleiste „Erfassung“ wählen.
9. Im Feld „Gesamtzahl der zu erfassenden Geräte“ Anzahl der String Monitor Units eingeben.
10. [Erfassung starten] wählen.

    ☑ Die Sunny WebBox startet mit der Erfassung aller Geräte und zeigt den Fortschritt der Erfassung an. Die Meldung „Alle Geräte gefunden“ erscheint.

✘ Die Erfassung der Sunny String-Monitore dauert zu lange?

- Siehe Kapitel 12 „Fehlersuche“, Seite 70

11. [OK] wählen.
12. Für jede String Monitor Unit die Identifizierung anpassen:
    - Die gewünschte String Monitor Unit im Anlagenbaum wählen.
    - Die Registerkarte „Parameter“ wählen.
    - Im Feld des Parameters „SSM Identifier“ einen Wert zwischen 1 und 40 eingeben.
    - [Speichern] wählen.

11.5 Parameter für Sunny Central Control einstellen

11.5.1 String-Anzahl pro Messkanal einstellen

Die Anzahl der Strings pro Kanal ist für die 8 Messkanäle zwischen 1 und 4 wählbar. Die Werkseinstellung ist „1“. Die maximale Anzahl von Strings pro Kanal ist auf 4 begrenzt.

Die optimale Belegung für einen Messkanal ist mit 2 Strings vorgesehen. Dennoch lassen sich je nach Anlagenauslegung außerhalb des Sunny String-Monitors mehr Strings parallel anschließen und an einen Messkanal anhängen (siehe Kapitel 6.5.3 „Datenkabel im Sunny String-Monitor anschließen“, Seite 39).

Beim Parameter „No.of Strings“ können Sie alle Messkanäle des Sunny String-Monitors einer String-Anzahl von 1 bis 4 zuordnen. Dadurch kann das Einstellen der Anzahl der Strings einzelner Kanäle entfallen, da dies dann automatisch für die einzelnen Kanäle übernommen wird.

1. Die gewünschte String Monitor Unit im Anlagenbaum wählen.
2. Die Registerkarte „Parameter“ wählen.
3. In den Feldern der Parameter „No.of Strings 1“ bis „No.of Strings 8“ Anzahl der PV-Strings pro Messkanal eingeben oder im Feld „No.of Strings“ Anzahl der PV-Strings für alle Messkanäle.
4. [Speichern] wählen.

11.5.2 Gruppen einstellen

Sunny Central Control ermöglicht es, die Messkanäle in 4 Gruppen einzuteilen, um Messkanäle mit gleichen Eigenschaften vergleichen zu können.

Im Feld des Parameters „Group String“ können Sie alle Messkanäle einer Gruppe zuordnen.

Möchten Sie einzelne Messkanäle der String Monitor Unit nicht mit in die String-Stromüberwachung einbeziehen, müssen diese der Gruppe 0 zugeordnet werden, da bei dieser Gruppe die String-Stromüberwachung ausgeschaltet ist. Damit geht dieser Messkanal nicht in die Mittelwertbildung mit ein.

1. Die gewünschte String Monitor Unit im Anlagenbaum wählen.
2. Die Registerkarte „Parameter“ wählen.

3. In Feldern der Parameter „Group String 1“ bis „Group String 8“ die Nummer der Gruppe pro Messkanal eingeben oder im Feld des Parameters „Group String“ die Nummer der Gruppe für alle Messkanäle eingeben.
4. [Speichern] wählen.

11.5.3 Überwachungszeitraum einstellen

Sie können für jeden Messkanal einen Überwachungszeitraum definieren. Dadurch können Sie temporäre Einflüsse herausfiltern, z. B. Verschattung auf die Gruppe der PV-Strings.

Im Feld des Parameters „Monitoring On“ und „Monitoring Off“ lässt sich ein Überwachungszeitraum für alle Messkanäle einstellen.

1. Die gewünschte String Monitor Unit im Anlagenbaum wählen.
2. Die Registerkarte „Parameter“ wählen.
3. In Feldern der Parameter „Monitoring1 On“ bis „Monitoring8 On“oder „Monitoring On“ Start des Überwachungszeitraums für jeden Messkanal oder für alle Messkanäle einstellen.
4. In Feldern der Parameter „Monitoring1 Off“ bis „Monitoring8 Off“oder „Monitoring Off“ Ende des Überwachungszeitraums für jeden Messkanal oder für alle Messkanäle einstellen.
5. [Speichern] wählen.

11.5.4 Auslösezeit einstellen

Über die Auslösezeit können Sie die Empfindlichkeit der String-Stromüberwachung einstellen, da diese mit in die Berechnung der Fehlersumme eingeht. Werkseitig ist die Auslösezeit von 180 Minuten eingestellt.

1. Den gewünschten Sunny Central Control im Anlagenbaum wählen.
2. Die Registerkarte „Parameter“ wählen.
3. Im Feld des Parameters „SMU_T_Ausl.“ die Auslösezeit in Minuten eingeben.
4. [Speichern] wählen.

11.5.5 Toleranz einstellen

Über die Toleranz lässt sich die Empfindlichkeit der String-Stromüberwachung einstellen, da diese mit in die Berechnung der Fehlersumme eingeht.

Da nur eine deutliche Abweichung eines Messkanals vom Mittelwert ein Indiz für einen fehlerhaften String darstellt, während geringere Abweichungen als normal gelten, sollte der Toleranzwert entsprechend hoch angesetzt werden.

1. Den gewünschten Sunny Central Control im Anlagenbaum wählen.
2. Die Registerkarte „Parameter“ wählen.
3. In den Feldern der Parameter „SMU_tolerance grp1“ bis „SMU_tolerance grp3“ die Toleranzwert in Prozent für die Gruppen eingeben.

4. [Speichern] wählen.

11.6 Parameter für Sunny Central String Monitor Controller einstellen

11.6.1 String-Anzahl pro Messkanal einstellen

Die Anzahl der Strings pro Kanal ist für die 8 Messkanäle zwischen 1 und 4 wählbar. Die Werkseinstellung ist „1“. Die maximale Anzahl von Strings pro Kanal ist auf 4 begrenzt.

Die optimale Belegung für einen Messkanal ist mit 2 Strings vorgesehen. Dennoch lassen sich je nach Anlagenauslegung außerhalb des Sunny String-Monitors mehr Strings parallel anschließen und an einen Messkanal anhängen (siehe Kapitel 6.5.3 „Datenkabel im Sunny String-Monitor anschließen“, Seite 39).

Beim Parameter „No.of Strings“ können Sie alle Messkanäle des Sunny String-Monitors einer String-Anzahl von 1 bis 4 zuordnen. Dadurch kann das Einstellen der Anzahl der Strings einzelner Kanäle entfallen, da dies dann automatisch für die einzelnen Kanäle übernommen wird.

1. Die gewünschte String Monitor Unit im Anlagenbaum wählen.
2. Die Registerkarte „Parameter“ wählen.
3. In den Feldern der Parameter „No.of Strings 1“ bis „No.of Strings 8“ Anzahl der PV-Strings pro Messkanal oder im Feld „No.of Strings“ Anzahl der PV-Strings für alle Messkanäle eingeben.
4. [Speichern] wählen.

11.6.2 Gruppen einstellen

Sunny Central Control ermöglicht es, die Messkanäle in 4 Gruppen einzuteilen, um Messkanäle mit gleichen Eigenschaften vergleichen zu können.

Im Feld des Parameters „Group String“ können Sie alle Messkanäle einer Gruppe zuordnen.

Möchten Sie einzelne Messkanäle der String Monitor Unit nicht mit in die String-Stromüberwachung einbeziehen, müssen diese der Gruppe 0 zugeordnet werden, da bei dieser Gruppe die String-Stromüberwachung ausgeschaltet ist. Damit geht dieser Messkanal nicht in die Mittelwertbildung mit ein.

1. Die gewünschte String Monitor Unit im Anlagenbaum wählen.
2. Die Registerkarte „Parameter“ wählen.
3. In Feldern der Parameter „Group String 1“ bis „Group String 8“ die Nummer der Gruppe pro Messkanal eingeben oder im Feld des Parameters „Group String“ die Nummer der Gruppe für alle Messkanäle eingeben.
4. [Speichern] wählen.

11.6.3 Kommunikationszeitraum einstellen

Kommunikationszeitraum ist der Zeitraum, in dem der Sunny Central String Monitor Controller mit den Sunny String-Monitoren kommuniziert. Werkseitig ist der Kommunikationszeitraum von 10:00 Uhr bis 15:00 Uhr eingestellt.

1. Den gewünschten Sunny Central String Monitor Controller im Anlagenbaum wählen.
2. Die Registerkarte „Parameter“ wählen.
3. In Feldern der Parameter „MoniTmComOn“ und „MoniTmConOff“ den Kommunikationszeitraum einstellen.
4. [Speichern] wählen.

11.6.4 Überwachungszeitraum einstellen

Sie können für jede Gruppe der Messkanäle einen Überwachungszeitraum definieren. Dadurch können Sie temporäre Einflüsse herausfiltern, z. B. Verschattung auf die Gruppe der PV-Strings. Werkseitig ist der Überwachungszeitraum von 10:00 Uhr bis 15:00 Uhr eingestellt.

Im Feld des Parameters „MoniTmGrAllOn“ und „MoniTmGrAllOff“ lässt sich ein Überwachungszeitraum für alle Gruppen einstellen.

1. Den gewünschten Sunny Central String Monitor Controller im Anlagenbaum wählen.
2. Die Registerkarte „Parameter“ wählen.
3. In Feldern der Parameter „MoniTmGr1On“ bis „MoniTmGr6On“oder „MoniTmGrAllOn“ Start des Überwachungszeitraums für jede Gruppe oder für alle Gruppen einstellen.
4. In Feldern der Parameter „MoniTmGr1Off“ bis „MoniTmGr6Off“oder „MoniTmGrAllOff“ Ende des Überwachungszeitraums für jede Gruppe oder für alle Gruppen einstellen.
5. [Speichern] wählen.

11.6.5 Auslösezeit einstellen

Über die Auslösezeit können Sie die Empfindlichkeit der String-Stromüberwachung einstellen, da diese mit in die Berechnung der Fehlersumme eingeht. Werkseitig ist die Auslösezeit von 35 Minuten eingestellt.

1. Den gewünschten Sunny Central String-Monitor Controller im Anlagenbaum wählen.
2. Die Registerkarte „Parameter“ wählen.
3. In den Feldern der Parameter „TrgTmGr1“ bis „TrgTmGr6“ die Auslösezeit in Minuten für jede Gruppe eingeben.
4. [Speichern] wählen.

11.6.6 Toleranz einstellen

Über die Toleranz lässt sich die Empfindlichkeit der String-Stromüberwachung einstellen, da diese mit in die Berechnung der Fehlersumme eingeht. Werkseitig ist die Toleranz für jede Gruppe von 13 % eingestellt.

Da nur eine deutliche Abweichung eines Messkanals vom Mittelwert ein Indiz für einen fehlerhaften String darstellt, während geringere Abweichungen als normal gelten, muss der Toleranzwert entsprechend hoch angesetzt werden.

1. Den gewünschten Sunny Central String Monitor Controller im Anlagenbaum wählen.
2. Die Registerkarte „Parameter“ wählen.
3. In den Feldern der Parameter „TolGr1“ bis „TolGr6“ die Toleranzwert in Prozent für die Gruppen eingeben.
4. [Speichern] wählen.

11.7 Messwerte ablesen

11.7.1 Messwerte der Gruppen ablesen

1. Sunny WebBox Oberfläche aufrufen.
2. Benutzerpasswort eingeben und mit [Anmelden] bestätigen.
3. Den gewünschten Sunny Central String Monitor Controller im Anlagenbaum wählen.
4. In der Registerkarte „Momentanwerte“ Mittelwerte der Gruppen ablesen.

11.7.2 Messwerte der einzelnen Messkanäle ablesen

1. Sunny WebBox Oberfläche aufrufen.
2. Benutzerpasswort eingeben und mit [Anmelden] bestätigen.
3. Die gewünschte String Monitor Unit im Anlagenbaum wählen.
4. In der Registerkarte „Momentanwerte“ Mittelwerte der einzelnen Messkanäle ablesen.

11.8 Fehlermeldungen quittieren

11.8.1 Fehlermeldungen über Sunny Central Control quittieren

1. Sunny WebBox Oberfläche aufrufen.
2. Benutzerpasswort eingeben und mit [Anmelden] bestätigen.
3. Den gewünschen Sunny Central Control im Anlagenbaum wählen.
4. Die Registerkarte „Parameter“ wählen.
5. In der Dropdown-Liste des Parameters „SMU_QuitSMU“ **Quit** wählen.
6. [Speichern] wählen. Dadurch quittieren Sie die anstehende Fehlermeldung.

11.8.2 Fehlermeldungen über Sunny Central String Monitor Controller quittieren

1. Den gewünschten Sunny Central String Monitor Controller im Anlagenbaum wählen.
2. Die Registerkarte „Parameter“ wählen.
3. In der Dropdown-Liste des Parameters „Ackn“ **Quit** wählen.
4. [Speichern] wählen. Dadurch quittieren Sie die anstehende Fehlermeldung.

12 Fehlersuche

12.1 LED-Signale

Symptom	Ursache	Abhilfe
Keine LED leuchtet.	Probleme mit der Spannungsversorgung	• Versorgung +55 V am Anschlussbereich des jeweiligen Sunny String-Monitors prüfen.
LED 1 leuchtet nicht.	Diebstahlschutz ist ausgelöst.	• Verdrahtung des Diebstahlschutzes prüfen.
LED 2 leuchtet nicht.	Überspannungsableiter ist ausgelöst.	• Ein defektes Schutzmodul im Überspannungsableiter tauschen.
LED 3 leuchtet mehr als 5 Minuten nicht.	Probleme mit dem Datenkabel	• Datenkabel zwischen Sunny Central und Sunny String-Monitor sowie zwischen den einzelnen Sunny String-Monitoren prüfen.
LED 4 leuchtet rot.	Fehler der Steuerungsplatine der String-Stromüberwachung	• SMA Serviceline kontaktieren.

12.2 Fehler bei Kommunikation und Betrieb

Symptom	Ursache	Abhilfe
Probleme bei der Erfassung des Sunny String-Monitors	Das Piggy-Back zur Datenverarbeitung fehlt oder ist nicht richtig eingesteckt.	• Prüfen, ob auf der String Monitor Unit das Piggy-Back richtig eingesteckt ist.
	Die Schnittstelle COM1 ist nicht richtig konfiguriert.	• Prüfen, ob die COM1 im Sunny Central Control richtig konfiguriert ist (siehe Kapitel „Serielle Schnittstelle einstellen“, Seite 50).
	Das Datenkabel im letzten Sunny String-Monitor eines Stranges ist nicht terminiert.	• Terminierung im letzten Sunny String-Monitor prüfen. Dabei muss der Jumper auf der letzten String Monitor Unit eines Stranges gesteckt sein (siehe Kapitel 7.2.2 „Datenkabel terminieren“, Seite 45). • Prüfen, ob die Jumper der anderen String Monitor Units in den einzelnen Sunny String-Monitoren entfernt worden sind.
	Probleme mit Sunny Central Control	• Prüfen, ob die Brücke (PIN 7-9) an der Seite des Sunny Central Control gesteckt ist. • Prüfen, ob die COM1 am Sunny Central Control mit einem RS485 Piggy-Back bestückt ist.
Der Sunny String-Monitor startet nicht und die Bereitschaftsanzeige an einem Modul des Überspannungsableiters ist rot.	Das Modul des Überspannungsableiters ist defekt.	• SSM freischalten und defektes Modul ersetzen.

13 Technische Daten

13.1 Sunny String-Monitor SSM16-11

Gehäuse

Außenaufstellung	Verschattet
UV-Beständigkeit	Ja
Sockelaufstellung*	Ja
Wandmontage*	Ja
Material	Glasfaserverstärkter Kunststoff
Brenneigenschaften	Selbstverlöschend, halogenfrei
Farbe	RAL7035
Schutzisolierung	Ja
Doppelbart-Schließzylinder mit Schaltschrankschlüssel**	Ja
Kabelabfangschiene***	Ja

* optional

** für kundenseitigen Einbau vorbereitet

*** nur bei Sockelmontage

Mechanische Daten Sockel

Breite x Höhe x Tiefe	1 060 mm x 894 mm x 245 mm
Eingrabtiefe des Sockels	595 mm
Gewicht	16 kg
Gesamtgewicht, Gehäuse und Sockel	86 kg

Mechanische Daten Gehäuse

Breite x Höhe x Tiefe	1 060 mm x 820 mm x 245 mm
Gewicht	70 kg

Allgemeine Daten

DC-Leistungsschalter*	280 A
Verschmutzungsgrad**	2

* Direktantrieb

** nach DIN EN 50178:1997

Eingangsgrößen bei 40 °C Umgebungstemperatur

PV-Feld Konfiguration		Negativ oder positiv geerdet, isoliert
Maximal zulässige DC-Spannung bei 10 A, 12 A, 16 A, 20 A Stringsicherung	U_{DC}	1 000 V
Maximal zulässige DC-Spannung bei 25 A Stringsicherung	U_{DC}	950 V
Maximal zulässiger DC-Strom	I_{DC}	280 A
Anzahl Messeingänge		16
Maximale Anzahl der Anschlüsse pro Messeingang*		2
Mögliche Stringsicherungen		10 A / 12 A / 16 A / 20 A / 25 A
Maximaler Stringstrom pro Messeingang bei 10 A Stringsicherung**		7 A
Maximaler Stringstrom pro Messeingang bei 12 A Stringsicherung**		8,4 A
Maximaler Stringstrom pro Messeingang bei 16 A Stringsicherung**		11,2 A
Maximaler Stringstrom pro Messeingang bei 20 A Stringsicherung**		14 A
Maximaler Stringstrom pro Messeingang bei 25 A Stringsicherung**		17,5 A
Messspannungsversorgung		35 V_{DC} ... 55 V_{DC}

* optional

** Reduktionsfaktor 0,7

Eingangsgrößen bei 50 °C Umgebungstemperatur

PV-Feld Konfiguration		Negativ oder positiv geerdet, isoliert
Maximal zulässige DC-Spannung bei 10 A, 12 A, 16 A, 20 A Stringsicherung	U_{DC}	1 000 V
Maximal zulässige DC-Spannung bei 25A Stringsicherung	U_{DC}	950 V
Maximal zulässiger DC-Strom	I_{DC}	260 A
Anzahl Messeingänge		16
Maximale Anzahl der Anschlüsse pro Messeingang*		2
Mögliche Stringsicherungen		10 A / 12 A / 16 A / 20 A / 25 A
Maximaler Stringstrom pro Messeingang bei 10 A Stringsicherung**		6,5 A
Maximaler Stringstrom pro Messeingang bei 12 A Stringsicherung**		7,8 A
Maximaler Stringstrom pro Messeingang bei 16 A Stringsicherung**		10,4 A
Maximaler Stringstrom pro Messeingang bei 20 A Stringsicherung**		13 A
Maximaler Stringstrom pro Messeingang bei 25 A Stringsicherung**		16,25 A
Messspannungsversorgung		35 V_{DC} ... 55 V_{DC}

* optional

** Reduktionsfaktor 0,65

DC-Hauptanschluss

Art der Klemme	Käfigklemme
Maximaler Anschlussquerschnitt	240 mm^2 / 300 mm^2
Geeignetes Anschlussmaterial	Kupfer / Aluminium
Anzahl der Anschlussklemmen pro DC-Abgang*	1 / 2
Kabeleinführung über Kabelverschraubung	M40
Klemmbereich der Kabelverschraubung	13 mm ... 32 mm

* Sunny String-Monitor SSM16-11 mit Bodenplatte: Anschluss von 1 Kabel pro DC-Klemme möglich.
Sunny String-Monitor SSM16-11 ohne Bodenplatte: Anschluss von 2 Kabeln pro DC-Klemme möglich.

DC-String-Anschluss an Steckverbinder MC4

Kabelquerschnitt	6 mm^2
Maximaler Bemessungsstrom	30 A

DC-String-Anschluss an Steckverbinder MC3

Kabelquerschnitt	4 mm^2
Maximaler Bemessungsstrom	20 A

DC-String-Anschluss an Steckverbinder SUNCLIX

Kabeltyp	PV1-F
Kabelquerschnitt	2,5 mm^2 ... 6 mm^2
Kabeldurchmesser	5 mm ... 8 mm
Maximaler Bemessungsstrom	40 A

DC-Stringanschluss an Trenn- und Messklemme

Art der Klemme	Federzugklemme
Maximaler Anschlussquerschnitt	0,2 mm^2 ... 6 mm^2
Kabeleinführung über Mehrfachkabelverschraubung	M50
Klemmbereich der Mehrfachkabelverschraubung	5,0 mm ... 5,5 mm / 5,6 mm ... 6,0 mm / 6,1 mm ... 7,0 mm / 7,1 mm ... 8,0 mm / 8,1 mm ... 9,0 mm

Erdanschluss

Art der Klemme	Käfigklemme
Maximaler Anschlussquerschnitt	35 mm^2
Kabelverschraubung	M25
Dichtbereich	7 mm ... 14 mm

Anschluss der Kommunikation

Art der Klemme	Federzugklemme
Anschlussquerschnitt	0,08 mm^2 ... 2,5 mm^2
Kabelverschraubung	M25
Dichtbereich	7 mm ... 14 mm
Kabeltyp	4 mm x 2 mm x 0,5 mm Li2YCYv (TP)
Anzahl der Schirmklemmbügel	2
Maximaler Schirmdurchmesser	8 mm

Fernauslösung mit Arbeitsstromauslöser (optional)

Nennspannung	220 V_{AC} ... 240 V_{AC}
Erweiterter Arbeitsbereich	− 30 % ... +10 %
Nennfrequenz	50 Hz / 60 Hz
Leistungsaufnahme	100 VA

Fernauslösung mit Unterspannungsauslöser (optional)

Nennspannung	220 V_{AC} ... 240 V_{AC}
Erweiterter Arbeitsbereich	− 15 % ... +10 %
Nennfrequenz	50 Hz / 60 Hz
Leistungsaufnahme	3 VA

Anschluss Fernauslösung (optional)

Art der Klemme	Federzugklemme
Maximaler Anschlussquerschnitt	0,5 mm^2 ... 6 mm^2
Kabeleinführung über Kabelverschraubung	M25
Klemmbereich der Kabelverschraubung	7 mm ... 14 mm

Rückmeldekontakt bei Fernauslösung (optional)

Nennspannung	250 $V_{AC/DC}$
Nennstrom	5 A_{AC} / 0,15 A_{DC}
Ausführung	Wechsler

Anschluss Rückmeldekontakt (optional)

Art der Klemme	Federzugklemme
Maximaler Anschlussquerschnitt	0,25 mm^2 ... 2,5 mm^2
Kabeleinführung über Kabelverschraubung	M25
Klemmbereich der Kabelverschraubung	7 mm ... 14 mm

Schutzart und Umgebungsbedingungen

Schutzart*		IP 54
Zulässige Umgebungstemperaturen	T_{AMB}	− 25 °C ... +50 °C
Relative Luftfeuchte		15 % ... 95 %
Maximale Höhe über Meeresspiegel, NHN		1 000 m

* nach DIN EN 60529

Schnittstellen

Kommunikation	RS485
Übertragungsrate	19 200 Baud
Überwachte Überspannungsableiter Typ II	Ja
Stringstrommessung	Ja

13.2 Sunny String-Monitor SSM24-11

Außenaufstellung	Verschattet
UV-Beständigkeit	Ja
Sockelaufstellung*	Ja
Wandmontage*	Ja
Material	Glasfaserverstärkter Kunststoff
Brenneigenschaften	Selbstverlöschend, halogenfrei
Farbe	RAL7035
Schutzisolierung	Ja
Doppelbart-Schließzylinder mit Schaltschrankschlüssel**	Ja
Kabelabfangschiene***	Ja

* optional

** für kundenseitigen Einbau vorbereitet

***nur bei Sockelmontage

Mechanische Daten Sockel

Breite x Höhe x Tiefe	1 060 mm x 894 mm x 245 mm
Eingrabtiefe des Sockels	595 mm
Gewicht	16 kg
Gesamtgewicht, Gehäuse und Sockel	96 kg

Mechanische Daten Gehäuse

Breite x Höhe x Tiefe	1 060 mm x 1 085 mm x 245 mm
Gewicht	80 kg

Allgemeine Daten

DC-Leistungsschalter*	320 A
Verschmutzungsgrad**	2

* Direktantrieb

** nach DIN EN 50178:1997

Eingangsgrößen bei 40 °C Umgebungstemperatur

PV-Feld Konfiguration		Negativ oder positiv geerdet, isoliert
Maximal zulässige DC-Spannung	U_{DC}	1 000 V
Maximal zulässiger DC-Strom	I_{DC}	320 A
Anzahl Messeingänge		24
Maximale Anzahl der Anschlüsse pro Messeingang*		2
Mögliche Stringsicherungen		10 A / 12 A / 16 A / 20 A
Maximaler Stringstrom pro Messeingang bei 10 A Stringsicherung		7 A
Maximaler Stringstrom pro Messeingang bei 12 A Stringsicherung**		8,4 A
Maximaler Stringstrom pro Messeingang bei 16 A Stringsicherung**		11,2 A
Maximaler Stringstrom pro Messeingang bei 20 A Stringsicherung***		13,3 A
Messspannungsversorgung		35 V_{DC} ... 55 V_{DC}

* optional

** Reduktionsfaktor 0,7

*** Reduktionsfaktor 0,665

Eingangsgrößen bei 50 °C Umgebungstemperatur

PV-Feld Konfiguration		Negativ oder positiv geerdet, isoliert
Maximal zulässige DC-Spannung	U_{DC}	1 000 V
Maximal zulässiger DC-Strom	I_{DC}	312 A
Anzahl Messeingänge		24
Maximale Anzahl der Anschlüsse pro Messeingang*		2
Mögliche Stringsicherungen		10 A / 12 A / 16 A / 20 A
Maximaler Stringstrom pro Messeingang bei 10 A Stringsicherung**		6,5 A
Maximaler Stringstrom pro Messeingang bei 12 A Stringsicherung**		7,8 A
Maximaler Stringstrom pro Messeingang bei 16 A Stringsicherung**		10,4 A
Maximaler Stringstrom pro Messeingang bei 20 A Stringsicherung**		13,0 A
Messspannungsversorgung		35 V_{DC} ... 55 V_{DC}

* optional

** Reduktionsfaktor 0,65

DC-Hauptanschluss

Art der Klemme	Käfigklemme
Maximaler Anschlussquerschnitt	240 mm^2 / 300 mm^2
Geeignetes Anschlussmaterial	Kupfer / Aluminium
Anzahl der Anschlussklemmen pro DC-Abgang*	1 / 2
Kabeleinführung über Kabelverschraubung	M40
Klemmbereich der Kabelverschraubung	13 mm ... 32 mm

* Sunny String-Monitor SSM24-11 mit Bodenplatte: Anschluss von 1 Kabel pro DC-Klemme möglich.
Sunny String-Monitor SSM24-11 ohne Bodenplatte: Anschluss von 2 Kabeln pro DC-Klemme möglich.

DC-String-Anschluss an Steckverbinder MC4

Kabelquerschnitt	6 mm^2
Maximaler Bemessungsstrom	30 A

DC-String-Anschluss an Steckverbinder MC3

Kabelquerschnitt	4 mm^2
Maximaler Bemessungsstrom	20 A

DC-String-Anschluss an Steckverbinder SUNCLIX

Kabeltyp	PV1-F
Kabelquerschnitt	2,5 mm^2 ... 6 mm^2
Kabeldurchmesser	5 mm ... 8 mm
Maximaler Bemessungsstrom	40 A

DC-String-Anschluss an Federzugklemme

Klemmbereich	0,2 mm^2 ... 6 mm^2
Kabelverschraubung	M32
Kabeltülle	3 x 5 mm / 3 x 7 mm / 3 x 9 mm

DC-Stringanschluss an Trenn- und Messklemme

Art der Klemme	Federzugklemme
Maximaler Anschlussquerschnitt	0,2 mm^2 ... 6 mm^2
Kabeleinführung über Mehrfachkabelverschraubung	M50
Klemmbereich der Mehrfachkabelverschraubung	5,0 mm ... 5,5 mm / 5,6 mm ... 6,0 mm / 6,1 mm ... 7,0 mm / 7,1 mm ... 8,0 mm / 8,1 mm ... 9,0 mm

Erdanschluss

Art der Klemme	Käfigklemme
Maximaler Anschlussquerschnitt	35 mm^2
Kabeleinführung über Kabelverschraubung	M25
Klemmbereich der Kabelverschraubung	7 mm ... 14 mm

Anschluss der Kommunikation

Art der Klemme	Federzugklemme
Maximaler Anschlussquerschnitt	0,08 mm^2 ... 2,5 mm^2
Kabeleinführung über Kabelverschraubung	M25
Klemmbereich der Kabelverschraubung	7 mm ... 14 mm
Empfohlener Kabeltyp	4 mm x 2 mm x 0,5 mm Li2YCYv (TP)
Anzahl mitgelieferter kontaktierbarer Schirmklemmbügel*	2

* Maximaler Schirmdurchmesser: 8 mm

Fernauslösung mit Arbeitsstromauslöser (optional)

Nennspannung	220 V_{AC} ... 240 V_{AC}
Erweiterter Arbeitsbereich	–30 % ... +10 %
Nennfrequenz	50 Hz / 60 Hz
Leistungsaufnahme	100 VA

Fernauslösung mit Unterspannungsauslöser (optional)

Nennspannung	220 V_{AC} ... 240 V_{AC}
Erweiterter Arbeitsbereich	– 15 % ... +10 %
Nennfrequenz	50 Hz / 60 Hz
Leistungsaufnahme	3 VA

Anschluss Fernauslösung (optional)

Art der Klemme	Federzugklemme
Maximaler Anschlussquerschnitt	0,5 mm^2 ... 6 mm^2
Kabeleinführung über Kabelverschraubung	M25
Klemmbereich der Kabelverschraubung	7 mm ... 14 mm

Rückmeldekontakt bei Fernauslösung (optional)

Nennspannung	250 $V_{AC/DC}$
Nennstrom	5 A_{AC} / 0,15 A_{DC}
Ausführung	Wechsler

Anschluss Rückmeldekontakt (optional)

Art der Klemme	Federzugklemme
Maximaler Anschlussquerschnitt	0,25 mm^2 ... 2,5 mm^2
Kabeleinführung über Kabelverschraubung	M25
Klemmbereich der Kabelverschraubung	7 mm ... 14 mm

Schutzart und Umgebungsbedingungen

Schutzart*		IP 54
Zulässige Umgebungstemperaturen	T_{AMB}	− 25 °C ... +50 °C
Relative Luftfeuchte		15 % ... 95 %
Maximale Höhe über Meeresspiegel, NHN		1 000 m

* Nach DIN EN 60529

Schnittstellen

Kommunikation	RS485
Übertragungsrate	19 200 Baud
Überwachte Überspannungsableiter Typ II	Ja
Stringstrommessung	Ja

14 Kontakt

Bei technischen Problemen mit unseren Produkten wenden Sie sich an unsere Serviceline. Wir benötigen die folgenden Daten, um Ihnen gezielt helfen zu können:

- Typ des Sunny String-Monitors
- Seriennummer des Sunny String-Monitors
- Typ und Anzahl der angeschlossenen PV-Module
- Kommunikationsart
- Angezeigte Störungs- oder Warnungsnummer
- Displayanzeige des Sunny Central

SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1

34266 Niestetal

www.SMA.de

SMA Serviceline

Tel.: +49 561 9522 299

Fax: +49 561 9522 3299

E-Mail: SunnyCentral.Service@SMA.de

Haftungsausschluss

Es gelten als Grundsatz die Allgemeinen Lieferbedingungen der SMA Solar Technology AG.

Der Inhalt dieser Unterlagen wird fortlaufend überprüft und gegebenenfalls angepasst. Trotzdem können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Es wird keine Gewähr für Vollständigkeit gegeben. Die jeweils aktuelle Version ist im Internet unter www.SMA.de abrufbar oder über die üblichen Vertriebswege zu beziehen.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Schäden jeglicher Art sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Transportschäden
- Unsachgemäße oder nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts
- Betreiben des Produkts in einer nicht vorgesehenen Umgebung
- Betreiben des Produkts unter Nichtberücksichtigung der am Einsatzort relevanten gesetzlichen Sicherheitsvorschriften
- Nichtbeachten der Warn- und Sicherheitshinweise in allen für das Produkt relevanten Unterlagen
- Betreiben des Produkts unter fehlerhaften Sicherheits- und Schutzbedingungen
- Eigenmächtiges Verändern oder Reparieren des Produkts oder der mitgelieferten Software
- Fehlverhalten des Produkts durch Einwirkung angeschlossener oder benachbarter Geräte außerhalb der gesetzlich zulässigen Grenzwerte
- Katastrophenfälle und höhere Gewalt

Die Nutzung der mitgelieferten von der SMA Solar Technology AG hergestellten Software unterliegt zusätzlich den folgenden Bedingungen:

- Die SMA Solar Technology AG lehnt jegliche Haftung für direkte oder indirekte Folgeschäden, die sich aus der Verwendung der von SMA Solar Technology AG erstellten Software ergeben, ab. Dies gilt auch für die Leistung beziehungsweise Nicht-Leistung von Support-Tätigkeiten.
- Mitgelieferte Software, die nicht von der SMA Solar Technology AG erstellt wurde, unterliegt den jeweiligen Lizenz- und Haftungsvereinbarungen des Herstellers.

SMA Werksgarantie

Die aktuellen Garantiebedingungen liegen Ihrem Gerät bei. Bei Bedarf können Sie diese auch im Internet unter www.SMA.de herunterladen oder über die üblichen Vertriebswege in Papierform beziehen.

Warenzeichen

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.

Die *Bluetooth*® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen der Bluetooth SIG, Inc. und jegliche Verwendung dieser Marken durch die SMA Solar Technology AG erfolgt unter Lizenz.

SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. +49 561 9522-0

Fax +49 561 9522-100

www.SMA.de

E-Mail: info@SMA.de

SMA Solar Technology

www.SMA-Solar.com

SMA Solar Technology AG
www.SMA.de

SMA America, LLC
www.SMA-America.com

SMA Technology Australia Pty., Ltd.
www.SMA-Australia.com.au

SMA Benelux SPRL
www.SMA-Benelux.com

SMA Beijing Commercial Co., Ltd.
www.SMA-China.com

SMA Czech Republic s.r.o.
www.SMA-Czech.com

SMA France S.A.S.
www.SMA-France.com

SMA Hellas AE
www.SMA-Hellas.com

SMA Ibérica Tecnología Solar, S.L.
www.SMA-Iberica.com

SMA Italia S.r.l.
www.SMA-Italia.com

SMA Technology Korea Co., Ltd.
www.SMA-Korea.com

